

ANGKASA CENDEKIA

Edisi Juli 2009



ORAL HISTORY SEBAGAI SUMBER ALTERNATIF PENULISAN SEJARAH

Oleh Kolonel M. Akbar Linggaprana
(Wakapusjarah TNI)



Selama ini, sebagian orang menganggap bahwa sejarah hanya bisa ditulis oleh para sejarawan, hal ini mengakibatkan minimnya produk dan berkurangnya perhatian terhadap sejarah. Sutherland dalam tulisannya menyatakan bahwa, selama metodologi dapat diuji sesuai prosedur ilmiah, maka siapa yang menulis tidak menjadi persoalan. Namun, karena tidak semua orang memahami metode pencarian sumber penulisan, akan saya perkenalkan salah satu sumber alternative yang disebut *oral history* (sejarah lisan). Sejarah lisan sebenarnya telah lama dikenal oleh umat manusia di seluruh dunia, karena lisan adalah alat komunikasi utama umat manusia yang digunakan untuk mewarisi pengetahuan masa lalu kepada generasi selanjutnya. Fungsi lisan ini tergantikan oleh tulisan setelah umat manusia menuliskan pengetahuan masa lalunya pada tulang, batu, kulit binatang, pelepah pohon, kertas maupun media lainnya.

Di dalam ilmu sejarah, ada sementara penilaian yang mengatakan bahwa sumber tertulis dikatakan lebih obyektif, lebih akurat, lebih otentik, dan lebih dapat dipercaya kebenarannya dibandingkan sumber lisan. Dengan alasan karena sumber tulisan bersifat tetap dari mulai ditulis hingga ditemukan dan digunakan para sejarawan untuk melakukan rekonstruksi masa lalu. Sebaliknya sumber lisan dianggap bersifat tidak tetap akibat adanya penambahan atau pengurangan informasi sehingga dianggap dapat berpotensi “menyesatkan kerja sejarawan”.

ANGKASA CENDEKIA

Paradigma semacam ini menimbulkan kepercayaan yang berlebihan terhadap sumber tertulis. Sehingga tanpa disadari pekerjaan sejarawan seolah-olah identik sebatas mengumpulkan, menyeleksi, dan menafsirkan sumber-sumber tertulis yang sudah ada menjadi sebuah rekonstruksi peristiwa masa lalu. Agaknya sebagian besar sejarawan sempat bersepakat dengan pemikiran Charles-Victor Langois dan Charles Seignobos dari Universitas Sorbone, Paris-Perancis bahwa tidak ada yang bisa menggantikan fungsi sumber tertulis untuk melakukan rekonstruksi masa lalu. Secara demonstratif kedua sejarawan ini kemudian mempopulerkan adagium : *no documents, no history?* (tidak ada sumber tertulis, tidak ada sejarah).

Pemikiran dan adagium yang memuja sumber tertulis tersebut kemudian digugat oleh para sejarawan Amerika. Mereka menyadari sepenuhnya bahwa sebagian besar masa lampainya tidak ada dalam catatan-catatan tertulis, sehingga timbul upaya-upaya untuk merekam pengalaman para orang tua dalam membangun wilayah Amerika. Dari sinilah cikal bakal kelahiran sejarah lisan yang dimulai pada tahun 1930; dan 18 tahun kemudian (1948) berdirilah pusat sejarah lisan di Universitas Columbia, New York. Selanjutnya menyusul pendirian pusat sejarah lisan di beberapa negara seperti Kanada, Inggris, Italia kemudian Indonesia baru menyusul.

Pada pendekatan konvensional, khususnya pada metode penulisan sejarah memang masih sering muncul suara yang membedakan antara validitas sumber tertulis dan sumber lisan. Bahkan sampai dengan saat ini, sumber tertulis masih dianggap jauh lebih dapat dipercaya ketimbang sumber lisan. Meskipun sudah ada yang mengakui manfaat sumber lisan, terutama untuk mengisi celah-celah sejarah dalam hal tidak ditemukannya dokumentasi tertulis; dengan catatan bahwa sumber lisan pun perlu diperiksa secara kritis dari sisi metodologi pengumpulannya.

Memperhatikan perkembangan penulisan sejarah akhir-akhir ini, surat kabar, laporan pemerintah, laporan LSM, dan website yang ada di internet telah membentuk arsip baru sebagai dokumen yang bisa dipakai sebagai acuan untuk penulisan sejarah masa kini. Namun, cara-cara bahan-bahan ini dihimpun, dimasukkan dalam katalog dan disimpan, hendaknya juga menjadi fokus penyelidikan yang kritis. Untuk itu, perlu kita sepakati bersama adanya kenyataan bahwa ternyata ada lebih dari satu macam metoda untuk menulis sejarah. Di luar bidang penulisan sejarah akademis yang sebagian tumpang

tindih dengan historiografi resmi, dewasa ini berkembang genre lain, yang kita sebut historiografi populer (Wood 2005 : 3-4). Di Indonesia pun, akhir-akhir ini sejarawan muda kritis mulai berani bersuara lantang yang menyatakan bahwa arsip tertulis pun perlu penafsiran kritis. Tidak saja bahwa arsip negara merupakan hasil dari proses sejarah, tetapi juga dokumen-dokumen dan sumber-sumber yang lain merupakan bagian dari perjalanan sejarah tertentu (Dirks 2002 : 48)

Untuk mampu menulis sejarah yang kritis, maka sumber, subyek, dan thema yang baru perlu senantiasa dicari dan digali untuk dapat membawa warga biasa beserta kehidupan keseharian ke dalam sejarah mereka. Namun pada waktu yang bersamaan, kita harus pula menyadari bahwa sejarah Indonesia tidak berkembang dalam ruang hampa. Sejarah Indonesia harus dilihat dalam konteksnya, baik dari sisi pemingkakan dengan masa lalu maupun dari segi jaringan yang lebih luas dengan bagian-bagian dunia lain, dan juga dari sisi partisipasi dalam perdebatan yang berlangsung di perguruan tinggi. Jika tradisi-tradisi teori tertentu telah dan dapat berkembang di wilayah tertentu, sudah sewajarnya jika tradisi-tradisi itu juga diberi ruang dan kesempatan untuk dapat berkembang di Indonesia.

Sejarah Lisan Sebagai Sumber Alternatif

Bagi para pemerhati sejarah, khususnya para peneliti yang rajin mengkaji perkembangan penulisan sejarah di tanah air, sejarah lisan sebenarnya menawarkan banyak harapan. Sejarah lisan sebagai sumber alternatif untuk menggali pengalaman orang biasa, diharapkan bisa mengatasi keterbatasan dokumen-dokumen tertulis yang tidak banyak dan pada kenyataannya sering tidak terawat. Disamping itu sejarah lisan dapat pula menyoroti sisi gelap penulisan sejarah guna melengkapi episode masa lalu yang masih menyisakan sejumlah pertanyaan dan permasalahan.

Sejak jatuhnya Orde Baru pada Mei 1998, sejumlah individu dan organisasi telah berupaya melakukan berbagai penelitian sejarah lisan mengenai bermacam-macam topik, dari sejarah komunitas kelas bawah hingga kerusuhan di daerah perkotaan yang terjadi pada saat jatuhnya Orde Baru. Tidak diragukan lagi minat baru terhadap kisah-kisah pribadi ini sebetulnya merupakan perkembangan yang sehat bagi penulisan sejarah Indonesia, yang masih dihinggapi *obsesi positivis* akan obyektivitas dan keterpukauan pada sejarah politik

pemerintah pusat, yang bisa disebut sebagai pendekatan istana-sentris.

Dewasa ini sudah semakin mudah kita jumpai di pusat-pusat pertokoan seri buku-buku sejarah populer hasil penelitian sejarawan muda yang secara terbuka berani menulis suara korban kekerasan, suara kaum miskin, dan suara orang kecil atau mereka yang pada masa lalu merasa dipinggirkan. Meski wawancara lisan dengan kaum elit politik jelas masih diperlukan untuk memahami lebih baik kejadian-kejadian tertentu yang terjadi setelah kemerdekaan, janji lebih besar yang ditawarkan sejarah lisan di Indonesia dewasa ini merupakan sebuah peluang emas sekaligus rangsangan untuk menulis sejarah sosial.

Menurut Henk Schulte-Nordholt, “sejarah lisan sangat penting bagi historiografi Indonesia,” bukan saja karena birokrasi pemerintah pada era Orde Baru “tidak banyak meninggalkan arsip yang bisa diakses untuk umum,” akan tetapi juga karena sejarah lisan membuka peluang bagi sejarawan untuk mengalihkan perhatiannya dari negara dan “menyoroti pengalaman-pengalaman pribadi yang berada di luar kerangka baku yang telah ditetapkan lembaga-lembaga negara” (2004 : 18).

Beberapa dari buku-buku sejarah Indonesia yang cukup terkenal dan didasarkan pada hasil wawancara lisan (*seperti buku Benedict Anderson Java in a Time of Revolution*) menggunakan wawancara lisan dengan cara yang persis sama dengan cara buku-buku itu menggunakan dokumen-dokumen tertulis, yakni sebagai sumber lain informasi faktual.

Peneliti yang berminat kepada teori sosial, seperti mazhab Frankfurt yang sudah diperkenalkan dan disebarluaskan di sejumlah universitas Katolik, menghadapi kesulitan membangkitkan antusiasme menjelajahi dusun dan kampung untuk belajar dari orang-orang miskin yang tidak pernah mendengar nama-nama besar filsuf. Teori sosial, di Indonesia seperti halnya di tempat-tempat lain, menjadi setara dengan teologi sekuler baru, yang bukannya membantu penganutnya memahami masalah-masalah kehidupan sehari-hari, melainkan merentangkan jarak antara mereka dan masalah-masalah itu.

Baik penganut empirisme maupun ahli teori sosial, belum berhasil mengembangkan narasi-narasi baru tentang sejarah Indonesia. Bisa dikatakan bahwa narasi pada era Orde Baru yang kadang-kadang

menyederhanakan permasalahan, mampu bertahan sedemikian kokohnya antara lain disebabkan oleh ketidakmampuan sejarawan Indonesia menembus asumsi-asumsi mereka sendiri mengenai metodologi dan cara melakukan penelitian sejarah.

Sejarah lisan menuntut perimbangan antara berbagai prioritas yang saling bersaing, dan banyak dari prioritas ini berkaitan dengan kepekaan peneliti akan hubungan pribadi antar manusia. Sisi afektif dan emosi dalam penelitian sejarah paling menonjol dalam sejarah lisan, karena dalam sejarah lisan kita bisa berdialog dengan orang-orang / tokoh-tokoh yang masih hidup. Di luar beberapa masalah teknis, seperti misalnya bagaimana menyusun hasil rekaman dan lainnya.

Tidak banyak buku penuntun yang dapat menetapkan dasar-dasar aturan main yang benar untuk memperkenalkan diri kita kepada orang lain, bercakap-cakap dengan mereka, dan menuliskan pengalaman-pengalaman mereka. Untuk melakukan penelitian sejarah lisan, peneliti harus melakukan apa yang disebut "*working through*" sehubungan dengan respons emosional mereka terhadap orang yang diwawancarai dan kejadian-kejadian yang sedang dikaji. "*Working through*" adalah proses yang berlangsung terus-menerus untuk menguji kembali asumsi-asumsi yang telah berurat-akar dalam diri kita, memeriksa apa yang kita anggap wajar, atau pandangan apa yang kita kendalikan agar tidak muncul ke permukaan.

Istilah "*working through*" berasal dari Freud dalam tulisannya pada 1914, "*Remembering, Repeating, and Working Through*," yang membahas neurosis pada pasien yang mengulang-ulang suatu perilaku/tindakan tanpa henti, seolah-olah ia terperangkap dalam sebuah lingkaran (Freud 1911). Pasien seperti itu tidak ingat bahwa ia sudah pernah melakukan tindakan tersebut dan karena itu mengulang-ulangnya terus : "Ia mereproduksi tindakan itu bukan sebagai ingatan tetapi sebagai tindakan; ia mengulangi tindakan tersebut, tentu saja, tanpa menyadari bahwa ia sedang mengulanginya." (Freud 1958 :150).

Pengulangan suatu tindakan dari masa lampau tanpa berpikir adalah salah satu cara untuk menekan ingatan terhadap tindakan tersebut. Ia tidak memiliki jarak agar dapat melihat masa lalu dan membuat masa lalu itu sebuah obyek yang dapat digambarkan,

diceritakan, atau dinilai. Freud menggunakan istilah “*working through*” untuk mengacu ke proses menciptakan jarak dengan masa lalu dan mengakhiri apa yang ia namakan “*acting out*” [memperagakan] masa lalu yang tidak reflektif. Tugas bagi penganalisis dan si pasien adalah mengidentifikasi, melalui dialog, akar masalah ketidakmampuan si pasien mengambil jarak tersebut.

Freud tidak menawarkan standar yang tegas, bebas konteks, dan universal untuk menilai jarak yang tepat. Sebaliknya ia mengusulkan bahwa pengungkapan dengan kata-kata tentang kejadian pada masa lalu saja sudah menunjukkan adanya suatu gerakan menjauhi pengulangan kejadian pada masa lampau. Pada tahap ini, kita dapat berbicara tentang seberapa dekat atau jauh kita akan bergerak (Philips, 2004).

Analisa Freud mengenai seseorang yang terlalu dekat dengan kejadian pada masa lampau, bahwa kejadian pada masa lalu itu bagi dia tetap ada pada masa kini, dapat diterapkan kepada siapa saja, tidak hanya kepada pasien psikiatri, dan juga dapat diterapkan pada ingatan sosial kelompok, bukan hanya pada ingatan pribadi individu. Konsep Freud tentang “*working through*” digunakan di Jerman, setelah pemusnahan kaum Yahudi (Holocaust), oleh salah seorang filsuf terkemuka di negeri itu, yakni Theodor Adorno.

Perkembangan Sejarah Lisan di Indonesia

Pengakuan terhadap sejarah lisan sebenarnya sudah bergaung di Indonesia, meskipun terlambat 34 tahun, yakni dimulai pada tahun 1964 oleh para sejarawan dari Universitas Indonesia, Nugroho Notosusanto dengan proyek Monumen Nasionalnya yang mengumpulkan data-data sejarah Revolusi Indonesia 1945-1950. Kerja sejarah lisannya lalu dipusatkan pada keberhasilan para perwira TNI Angkatan Darat menggagalkan kudeta Gerakan 30 September 1965 sebagaimana terlihat dalam karyanya, “40 Hari Kegagalan G-30-S”. Sejak tahun itu Notosusanto memfokuskan kerja sejarah lisannya pada upaya menulis riwayat hidup para tokoh militer atau tentang sejarah militer Indonesia.

Sejarah lisan semakin kokoh di Indonesia terutama setelah ANRI (Arsip Nasional Republik Indonesia) melaksanakan proyek sejarah lisan. Penanggung jawabnya adalah Soemartini, Kepala ANRI periode

1971-1991. Ia dibantu tim Panitia Pengarah Sejarah Lisan dengan ketua Harsja W. Bachtiar, seorang guru besar sosiologi dan sejarah perkembangan masyarakat pada Universitas Indonesia. Panitia Pengarah beranggotakan empat sejarawan, yaitu Sartono Kartodirdjo, Taufik Abdullah, Abdurrachman Surjomihardjo, dan A.B. Lopian. Pada saat itu Kartodirdjo sudah berpredikat sebagai guru besar sejarah pada Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Meski Notosusanto merupakan perintis sejarah lisan di Indonesia, namun yang paling berjasa menyebarkan perkembangan sejarah lisan di Indonesia sebenarnya adalah Soemartini dan Harsja Bachtiar. Hal ini bisa terjadi karena keduanya banyak melibatkan sejarawan dari berbagai perguruan tinggi di Indonesia dengan memberikan pelatihan dan membentuk pusat sejarah lisan di beberapa daerah antara bulan Juni hingga Desember 1981.

Hasilnya adalah 9 kelompok sejarah lisan daerah, yaitu Medan (Sumatera Utara), Pekanbaru (Riau), Palembang (Sumatera Selatan), Jakarta, Bandung (Jawa Barat), Yogyakarta, Banjarmasin (Kalimantan), Ujung Pandang (sekarang Makassar, Sulawesi Selatan), dan Manado (Sulawesi Utara). Perwakilan dari masing-masing kelompok sejarah lisan daerah inilah yang diundang pada acara Lokakarya Sejarah Lisan ANRI pada tanggal 14-17 Juni 1982 di Jakarta.

Sejumlah kursus singkat seputar sejarah lisan diadakan misalnya oleh Masyarakat Sejarawan Indonesia (MSI) Cabang Yogyakarta bekerja sama dengan Fakultas Sastra Universitas Gajah Mada pada tahun 1988 dan 1990 serta MSI Cabang Sulawesi Selatan dengan Fakultas Sastra Universitas Hasanudin pada tahun 1990. Peserta kursus singkat ini terdiri dari para sejarawan dari berbagai perguruan tinggi di Indonesia.

Meningkatnya minat sejarawan Indonesia terhadap penelitian sejarah lisan mendorong pihak ANRI pada tahun 1992 untuk membentuk divisi khusus yang menangani sejarah lisan, yaitu Sub Bidang Sejarah Lisan. ANRI melalui Proyek Sejarahnya mempunyai peranan sebagai motor penggerak dalam mengembangkan sejarah lisan di Indonesia yang telah dirintis oleh Nugroho Notosusanto dengan proyek Monumen Nasionalnya. Dalam kurun waktu 1964-1992, sejarah lisan di Indonesia telah mengalami masa pasang surut. Tahun 1964 – 1975 merupakan era pertumbuhan awal yang dipelopori oleh dua lembaga pemerintah, yakni Pusat

ANGKASA CENDEKIA

Sejarah ABRI yang dipimpin Nugorocho Notosusanto dan ANRI yang dipimpin Soemartini.

Selama periode 1973-1979 menghasilkan 313 kaset rekaman wawancara dengan 121 pengkisah (istilah yang perlu dipertimbangkan kembali) dari 21 kota oleh 31 pewawancara. Dalam periode ini terjadi peningkatan jumlah kaset rekaman wawancara dan pengkisah yang cukup signifikan pada tahun 1976, yakni 103 kaset rekaman wawancara dengan 56 pengkisah. Jumlahnya menurun drastis pada tahun 1979 karena hanya mampu melakukan wawancara kepada 6 pengkisah yang tersimpan dalam 23 kaset rekaman wawancara. Kegairahan program sejarah lisan meningkat kembali pada periode 1980-1990, terutama untuk tahun 1982 dan 1983 yang berhasil menghimpun 637 kaset rekaman wawancara dari 214 pengkisah dari 12 kota oleh 62 pewawancara. Setelah itu terjadi penurunan. Pada tahun 1989 tercatat 197 kaset rekaman wawancara dari 48 pengkisah dari 2 kota oleh 13 pewawancara. Agaknya sejarah lisan di Indonesia telah mengalami '*orgasme*' pada tahun 1982-1983. Setelah itu, segera memasuki era kelesuan.

Kelesuan sejarah lisan di Indonesia pernah juga terjadi antara tahun 1977-1981 sebagaimana dilaporkan redaksi Lembaran Berita Sejarah Lisan pada edisi nomor 8 bulan Maret 1982, "Panitia Pengarah Sejarah Lisan Arsip Nasional R.I telah memulai lagi berbagai kegiatannya. Mungkin karena sudah begitu lama terhenti seolah-olah kegiatan sekarang ini seperti mulai dari bawah lagi." Memasuki tahun 1990-an, sejarah lisan di Indonesia juga seperti mulai dari bawah lagi karena bergantinya model, yakni dari sejarah lisan para tokoh menjadi sejarah lisan orang biasa.

Berbeda dengan Amerika, sejarah lisan di Indonesia tumbuh dengan kesadaran untuk menyimpan pengalaman para tokoh yang mempunyai peranan besar dalam perjuangan mendirikan dan membangun negara RI. Sebagian sejarawan, terutama dari Universitas Gajah Mada di Yogyakarta sejak awal mengkritisi kecenderungan tersebut sebagaimana diungkap oleh anggota Panitia Pengarah Sejarah Lisan ANRI, Abdurrahman Surjomihardjo dalam pengarahannya pada pertemuan sejarah lisan sub kegiatan Palembang, Sumatera Selatan, "Salah seorang sejarawan dari Yogya mengamati selama 20 tahun ini sejarah kita terlalu berorientasi kepada elite, kepada pemimpin-pemimpin, yang kemudian dianggap pahlawan". Tahun 1991, redaksi Lembaran Berita Sejarah Lisan

akhirnya menurunkan tiga tulisan sejarawan dari UGM yang menganjurkan perlunya menggalakkan sejarah lisan orang biasa.

Gayung pun bersambut sehingga terjadi penguatan kesadaran perlunya merekonstruksi peristiwa masa lalu berdasarkan penuturan orang-orang biasa yang selama ini terabaikan dalam penulisan sejarah Indonesia. Perkembangan sejarah lisan orang biasa dipercepat setelah kehancuran pemerintahan Orde Baru pada 21 Mei 1998. Sudah menjadi rahasia / tuntutan umum, sebagaimana kita ketahui bahwa Orde Baru telah memanfaatkan sejarah untuk memperkuat legitimasi kekuasaan. Akibatnya dari para pemerhati dan peneliti sejarah di Indonesia muncul gerakan penolakan terhadap seluruh rekonstruksi masa lalu yang dibuat selama masa Orde Baru.

Sejarah lisan merupakan salah satu metoda alternatif dalam pengumpulan dokumen sejarah, dimana data-data seorang tokoh diperoleh melalui wawancara. Tokoh-tokoh yang dipilih biasanya merupakan para pelaku yang terlibat dalam sebuah peristiwa bersejarah atau karena pengalaman mereka memiliki nilai sejarah, yang terkait langsung dengan pribadi, atau sebuah peristiwa tertentu. Dokumen yang diperoleh dari hasil wawancara tersebut kemudian dapat digunakan sebagai bahan penelitian dan kajian untuk penulisan sejarah.

Pendokumentasian sejarah lisan ditujukan untuk menghasilkan arsip lisan dari keterangan saksi mata atau tradisi lisan dalam bentuk catatan atau transkripsi. Tugas pewawancara adalah membantu tokoh tersebut membuat penuturan dan analisis yang sebaik mungkin tentang perannya dalam peristiwa tersebut.

Di negara Indonesia, juga di negara-negara lain, cerita-cerita, pengalaman atau peristiwa penting masa lalu bisa menguap begitu saja jika tidak disimpan atau didokumentasikan dengan baik. Lebih-lebih dewasa ini manusia memiliki sarana komunikasi modern seperti telepon, faks, email atau tatap muka. Tradisi menulis surat yang panjang, menyimpan catatan-catatan harian yang lengkap menjadi semakin berkurang dan tidak menarik lagi. Dalam keadaan seperti ini, Sejarah Lisan bisa membantu agar tidak semua peristiwa yang berlalu dilupakan atau hilang begitu saja tanpa didokumentasikan. Permasalahan ini akan menjadi lebih serius karena tidak banyak di antara kita yang memiliki tradisi menyimpan catatan harian, menyimpan dokumen-dokumen atau kebiasaan menulis riwayat hidup / otobiografi yang kurang memasyarakat. Dalam hal ini Sejarah

ANGKASA CENDEKIA

Lisan bisa dan akan memainkan peran yang cukup besar dalam memelihara dan mengembangkan sumber-sumber yang ada sebagai bahan penulisan sejarah Indonesia mutakhir.

Dalam upaya membangun budaya menulis sejarah, tidak semestinya penulisan berlaku hanya pada tokoh-tokoh ternama dan peristiwa-peristiwa utama yang berlaku pada suatu zaman. Permasalahan yang perlu kita sadari bersama adalah adanya kenyataan bahwa sejarah itu sebenarnya juga merupakan cerita dan peristiwa rakyat biasa. Maka tulisan-tulisan yang berciri sejarah setempat dan juga sejarah negeri perlu diberi tempat sewajarnya. Di sinilah sejarah lisan sangat berguna karena rakyat biasa tidak meninggalkan sumber-sumber tulis-menulis. Di Indonesia meskipun tradisi menulis kurang membudaya tetapi kita memiliki kekayaan tradisi lisan. Peluang untuk mendokumentasikan peninggalan ini bisa dilaksanakan melalui sejarah lisan.

Di sisi lain, pemanfaatan sejarah lisan sebagai sarana pembelajaran belum sepenuhnya digunakan. Sejarah lisan berdasarkan daya ingat seseorang yang terlibat dalam sebuah peristiwa penting yang memiliki nilai tinggi untuk memahami peristiwa-peristiwa terkait, dilihat dari sudut pandang yang luas.

Sejarah lisan dikatakan unik karena ia dapat menghubungkan masa lalu dengan masa kini melalui catatan pengalaman bersejarah. Pita rekaman dan transkripsi sejarah lisan ini bisa menghidupkan metoda pembelajaran di sekolah-sekolah maupun di institusi-institusi pendidikan. Museum misalnya dapat memberikan gambaran tambahan dengan pemirsa melalui pameran, bahan-bahan yang diambil dari buku-buku dan filem-filem. Di Indonesia, cara ini kurang dibiasakan sebagai satu metoda pembelajaran yang bisa dimanfaatkan di kelas. Di lain sisi hasil-hasil rekaman wawancara bersama tokoh-tokoh tertentu yang memiliki peran penting di masyarakat bisa memberi suatu gambaran yang berkesan untuk dapat memahami masa lalu. Catatan-catatan ini bisa memberi gambaran lebih komprehensif terhadap peristiwa-peristiwa bersejarah yang telah berlalu, di samping dapat pula menggambarkan aspek-aspek / materi yang sulit dipamerkan.

Fungsi dan peran institusi kesejarahan di Indonesia dapat lebih berkembang jika memiliki kepedulian untuk mengembangkan proyek-proyek sejarah lisan. Bukan hanya untuk tujuan menggalakkan pengkajian dan meningkatkan minat orang banyak terhadap

dokumentasi saja akan tetapi juga sangat bermanfaat untuk memelihara peninggalan sejarah Indonesia. Dalam hal ini mereka bisa dilibatkan dalam pencarian, pengumpulan, pemeliharaan dan penyediaan dokumen sebagai bahan penyelidikan dan pengkajian lebih lanjut.

Institusi-institusi kesejarahan di Indonesia patut memelihara alat-alat dan gambar-gambar mengenai kehidupan masyarakat pada waktu lalu dan museum masa lalu, bahan-bahan tersebut bisa dipamerkan kepada khalayak ramai. Begitu juga dengan jejak-jejak bersejarah yang patut dipelihara dan dilestarikan untuk dapat dikunjungi khalayak ramai. Insitusi kesejarahan diharapkan dapat menggiatkan lagi penelitian yang telah dilakukan. Sejarah lisan juga bisa menambahkan rancangan-rancangan persatuan sejarah khususnya dalam memenuhi kekurangan yang terdapat dalam sejarah setempat. Jadi melalui sarana dan metode ini peristiwa dan kejadian bersejarah yang tidak terdokumentasikan dengan baik dapat diperoleh.

Sekali lagi, sejarah lisan bukan sebatas untuk melengkapi kekurangan data tertulis sebagaimana yang dikerjakan oleh Proyek Sejarah Lisan ANRI. Rekonstruksi masa lalu dapat dilakukan melalui sejarah lisan, meskipun tidak ada data tertulis. Di sini data tertulis justru berperan sebagai pelengkap dari data lisan yang dikumpulkan. Secara garis besar, data lisan dapat dipisahkan menjadi tiga bentuk, yaitu kisah yang dialami, kisah yang disaksikan, dan kisah yang diketahui. Ketiga bentuk kisah ini dapat berasal dari satu pengkisah. Untuk itu peneliti sejarah lisan harus melakukan penyeleksian kisah tersebut sebelum merangkaikannya menjadi sebuah kisah yang utuh terhadap satu tema penelitian.

Daftar Pustaka

Communities of Singapore 1989, *A Catalogue of Oral History Interviews*. Oral History Department. Singapore.

Freud, Sigmund, (1958) "*Remembering, Repeating and Working-through*," The Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud, terj. dan ed. James Strachey, Vol. XII (London: Hogarth)

LaCapra, Dominick (2001), *Writing History, Writing Trauma* (Baltimore: Johns Hopkins University Press)

LaCapra, Dominick (2004), *History in Transit* (Ithaca: Cornell University Press)

Oral History Association Newsletter. 1981. Volume XV, Number 1.

Oral History Looking to the 1980s. *The New Catalogue: Where to Find It*. 1979. Columbia University.

Philips, Adam, 2004 "Close-Ups", *History Workshop Journal*, no. 57, hal.142-149.

Schulte-Nordholt, Henk, 2004 "*De-colonizing Historiography*," *Centre for East and South-East Asian Studies*, Lund University, Working Paper no. 6, 2004.

Syonan Singapore Under The Japanese. *A Catalogue of Oral History Interviews*. 1986. Singapore : Oral History Department 2003
Order Has Been Carried Out: *History, Memory, and Meaning of a Nazi Massacre in Rome* (New York: Palgrave).

Kepemimpinan Militer Dalam Konteks Demokrasi (Jerman Pasca Perang Dunia II)

Oleh Kolonel Sus Sri Saptari, M.T.
(Tafung Gol.IV Dit PKBN
Ditjen Pothan, Dephan)



Setelah dua kali menjadi alat petaka, pengobar dua Perang Dunia, maka pada sekitar tahun 1950 Jerman kembali membangun militernya. Pembangunan militer Jerman kali ini, tidak hanya berfokus pada pembangunan militer yang kuat, namun juga membangun militer yang tidak akan lagi menjadi momok bagi perdamaian dunia. Simetris dengan hal tersebut di atas, maka sebagai salah satu upaya dimaksud, adalah dengan membangun sebuah institusi yang bertanggung jawab dalam merumuskan integrasi militer Jerman dalam sistem demokrasi serta mengembangkan model kepemimpinan militer dan kode etik militer dalam konteks demokrasi. *Zentrum Innere Führung* (*Center of Military Leadership Development, and Civic Education*) atau pusat kepemimpinan militer dan pendidikan komunitas besar dalam lingkungan militer yang didirikan pada tahun 1953 ini merupakan institusi yang dimaksud. Institusi ini sejajar dengan institusi lain sejenis, seperti dua Universitas Militer dan Sesko Gabungan yang dimiliki Angkatan Bersenjata Jerman (*Bundeswehr*) di bawah pengelolaan Kementerian Pertahanan Jerman (*Bundesministerium der Verteidigung, BmVg*). Institusi ini bertanggung jawab dalam membangun dan mengembangkan prinsip-prinsip kepemimpinan yang terkait dengan loyalitas dan komando (*Befehl und Gehorsamt; Command and Obidience*) yang melekat dalam Angkatan Bersenjata Jerman agar segaris dengan prinsip-prinsip demokrasi yang mereka anut, khususnya terkait dengan sebuah konsepsi militer yang mereka kembangkan yaitu

‘Warga Negara Dalam Seragam Militer’ (*Staatsbürger in Uniform; Citizens in Uniform*). Konsepsi ini merupakan revisi dari konsep-konsep militer tradisional yang terkait dengan definisi perintah komando militer dan loyalitas prajurit serta hubungan antara atasan dan bawahan. Tujuannya adalah untuk mengatur perintah komando dan loyalitas tradisional yang bersifat hirarki militer tradisional menjadi pembagian tanggung jawab dan kerjasama antara atasan terhadap bawahan yang harmonis dan demokratis. Proses panjang perjalanan militer Jerman sebagai institusi militer yang mengaplikasikan norma-norma dan kaidah-kaidah demokrasi merupakan suatu hal yang sangat menarik untuk dicermati dan dipelajari.

Integrasi militer dalam sistem demokrasi

Pemahaman terhadap fungsi, peran dan posisi militer Jerman sebagai bagian dari masyarakat merupakan kunci bagi proses integrasi militer Jerman dalam sistem demokrasi. Dalam konsepsi ini militer digambarkan sebagai sosok dengan tiga tanggung jawab moral yang melekat pada dirinya yaitu sebagai militer profesional, warga negara dan individu yang independen.



Militer dengan tiga tanggung jawab moral

Sebagai militer profesional kapanpun dan di manapun, setiap prajurit berkewajiban memegang teguh dan meningkatkan kapasitas (*virtues*) yang berhubungan dengan kompetensi utamanya (*core competence*) agar dapat menjawab pertanyaan tentang bagaimana seharusnya seorang prajurit bertempur dan berperang sebagai

prajurit profesional sejati. Kapasitas tersebut diantaranya disiplin tinggi, loyalitas, konsistensi, keberanian dalam menjalankan misi atau tugas, bertanggung jawab, kepedulian, kepemimpinan, kemampuan dalam mengambil keputusan, penghormatan akan penugasan. Selain itu setiap prajurit juga berkewajiban memahami dan memegang teguh nilai-nilai yang berlaku secara universal, seperti kebebasan individu, kesetaraan, demokrasi, keadilan dan penghormatan terhadap umat manusia, agar dapat menjawab pertanyaan tentang *untuk apa sebenarnya seseorang prajurit harus bertempur atau berperang*.

Tugas dan kehormatan militer bagi militer Jerman dalam konsep militer modern yang terintegrasi dengan sistem demokrasi memiliki batas. Batas tersebut adalah ketika pengetahuan, hati nurani (hati kecil) dan tanggung jawab pribadi dan akal sehat secara moral menghalangi atau memberikan rasionalitas, ketika suatu perintah yang diberikan melanggar norma moralitas dan etika yang bersifat universal dijunjung tinggi dalam masyarakat, sehingga patut untuk tidak dilaksanakan. Hal tersebut tersurat dari pernyataan Jenderal Wilhelm Keitel (1946) dalam persidangan penjahat perang yang digelar pasca berakhirnya Perang Dunia II di Nürnberg, Jerman: *“Saya telah berbuat kesalahan, saya mengetahui sesuatu yang salah telah dan sedang terjadi, namun saya tidak mampu melindungi sesuatu yang seharusnya menjadi kewajiban bagi saya untuk melindunginya. Adalah sesuatu hal yang tragis, ketika saya menyadari bahwa kehormatan dan loyalitas saya sebagai seorang prajurit sejati telah dieksploitasi tanpa saya sadari. Kini saya menyadari, bahwa kehormatan militer dan loyalitas seorang prajurit seharusnya memiliki batasan, yaitu ketika hati nurani, pengetahuan dan akal sehat berkata bahwa apa yang sedang saya lakukan adalah salah.”*

Pengalaman pahit militer Jerman pada dua Perang Dunia, akhirnya memunculkan kesadaran sekaligus memberikan pengalaman berharga tentang bagaimana membentuk militer yang sesuai dengan sistem demokrasi. Untuk menjadikan militer Jerman sebagai militer profesional, maka setiap personel militer haruslah mendapatkan instruksi, informasi dan penjelasan secara lengkap agar dapat mengerti dan memahami fungsi, tugas dan tanggung jawabnya. Untuk itu setiap prajurit harus memiliki kesempatan yang setara untuk memperoleh pendidikan dan pelatihan secara konsisten, sehingga akan didapatkan hasil sosok prajurit yang secara profesi

ANGKASA CENDEKIA

merupakan prajurit profesional, secara umum merupakan warga negara yang berdaya guna dan secara khusus merupakan individu yang bernilai tambah. Bekal moralitas dan pengetahuan bagi militer Jerman akan menjadi benteng sekaligus membentuk kemampuan rasional yang dapat digunakan untuk membatasi penyalahgunaan wewenang, tugas dan tanggung jawab secara politis maupun hirarki dengan mengatasnamakan kehormatan militer dan loyalitas.

Tugas baru militer

Perkembangan keamanan sejak berakhirnya Perang Dingin telah mempengaruhi aspek militer di seluruh dunia. Militer memiliki tugas baru, Operasi Militer Selain Perang (OMSP) di samping tugas lamanya melaksanakan Operasi Militer Perang (OMP) yang merupakan tugas intinya. Kini OMSP umum bagi militer di seluruh dunia untuk terlibat dalam melaksanakan beberapa fungsi sebagai berikut:¹

1. Melindungi dan menjaga kedaulatan serta integritas wilayah negara.
2. Melindungi warga negara.
3. Menjaga perdamaian dunia dan secara aktif berpartisipasi dan berkontribusi dalam berbagai misi perdamaian dunia.
4. Membantu mengatasi akibat bencana alam dan bantuan kemanusiaan.
5. Tugas keamanan dalam negeri (membantu otoritas sipil dalam penegakan hukum untuk memelihara ketertiban dalam kasus-kasus tertentu ketika dibutuhkan).
6. Berpartisipasi dalam pembangunan bangsa (fungsi sosial).

Derajat kiprah militer dalam melaksanakan OMSP ini memiliki ragam yang berbeda antara satu negara dengan negara lainnya,²

¹*Parliamentary Oversight in Security Sector*. Democratic Control on the Armed Forces (DCAF).

²Ibid. bergantung kepada kerangka hukum masing-masing negara dan situasi keamanannya.² Tugas baru ini tentunya juga dikenali dan dilaksanakan oleh militer Jerman. Tidaklah mudah untuk mengubah karakter dalam pelaksanaan tugas pokok yang merupakan kompetensi inti dari militer profesional menjadi sebuah karakter lain untuk melaksanakan tugas-tugas di luar kompetensi intinya. Untuk itu dibutuhkan adanya rumusan dan panduan kode etik yang dapat menjadi jembatan bagi pelaksanaan tugas-tugas tersebut. Perumusan dan pengembangan kode etik bagi militer tersebut juga dilaksanakan oleh *Zentrum Innere Führung* dengan mengedepankan prinsip-prinsip dan kaidah demokrasi serta nilai-nilai moral.

Sinergitas pelaksanaan kode etik militer dalam melaksanakan OMP maupun OMSP

Untuk dapat melaksanakan OMP dan OMSP, maka perumusan dan pengembangan kode etik bagi militer yang dilaksanakan oleh *Zentrum Innere Führung* dengan mengedepankan prinsip-prinsip dan kaidah demokrasi serta nilai-nilai moral menggunakan sebuah prinsip atau aturan dasar (*golden rule*) yang harus benar-benar dipahami oleh setiap personel militer Jerman. *The golden rule* tersebut adalah ketika seorang prajurit dihadapkan pada suatu aksi pengambilan keputusan yang melibatkan dirinya secara langsung, maka diwajibkan bagi mereka untuk selalu bertanya ke dalam hati kecilnya dengan tujuan membangkitkan aspek nurani serta selalu mengedepankan rasionalitas. Pertanyaan pembangkit aspek nurani tersebut adalah, **“*inginkah Anda jika hal ini terjadi pada diri dan keluarga Anda?*”** Sedangkan untuk dapat berpikir secara rasional dalam konteks pengambilan keputusan secara individu, militer Jerman menggunakan prinsip moralitas universal yang dikenalkan dan dikemukakan oleh Pagano (1987) sebagai sebuah uji singkat untuk pengambilan keputusan secara individu, yaitu:

1. Uji aspek legal (*Legality*)

Untuk menguji aspek legal, maka digunakan pertanyaan, **“*Apakah aksi atau tindakan yang akan dilaksanakan bertentangan dengan hukum? Atau dibenarkan secara hukum?*”** Sebagai kelanjutan dari politik pemerintah, maka aktivitas militer adalah aktivitas yang dilindungi dan dibatasi oleh hukum, sehingga

ANGKASA CENDEKIA

sangatlah penting dalam setiap aksi militer yang dilakukan oleh individu maupun kelompok untuk selalu mengedepankan aspek legalitas. Hal ini juga seyogyanya dilaksanakan, termasuk dalam OMSP dengan menggunakan kekuatan bersenjata, seperti dalam mengatasi gangguan keamanan bersenjata maupun separatis bersenjata.

2. Uji Aspek Kepentingan (*Kant's Imperative*)³

Untuk menguji aspek kepentingan, maka digunakan pertanyaan, "**Apakah aksi atau tindakan yang akan dilaksanakan dapat diterima secara universal?**" Penggunaan militer merupakan upaya terakhir yang ditempuh apabila upaya-upaya diplomasi tidak dapat ditempuh, namun dalam praktek operasi militer diharapkan dilaksanakan dan ditegakkannya aturan berperang secara benar, termasuk dalam pelaksanaan OMSP dengan menggunakan kekuatan bersenjata, seperti dalam mengatasi gangguan keamanan bersenjata maupun separatis bersenjata. Dalam setiap tindakan, seyogyanya personel militer secara individu dapat membatasi diri dalam melaksanakan aksinya sesuai dengan cara-cara berperang secara benar yang diatur dalam hukum humaniter.

3. Uji aspek obyektivitas (*filter of impartial*)

Untuk menguji aspek obyektivitas, maka digunakan pertanyaan, "**Apakah yang akan dikatakan oleh keluarga dan kerabat dekat kita akan aksi yang akan dilakukan? Akankan mempengaruhi penilaian individu lain terhadap diri dan citra diri kita?**" Dalam setiap OMP atau OMSP terdapat faktor-faktor pencapaian sebagai tolak ukur keberhasilan operasi, dimana terdapat tujuan-tujuan seperti tujuan pokok, tujuan politik, maupun tujuan psikologis. Dalam operasi militer, adakalanya untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut dilakukan berbagai upaya yang terkait dengan taktik dan strategi serta situasi dan kondisi yang terkait pula dengan kondisi psikologis dan emosi serta moralitas

³ *Kant's Imperative* merujuk pada pendapat Filsuf Jerman yang mendunia sebagai peletak dasar politik dan demokrasi modern dunia, Immanuel Kant (1724 - 1804), "*Act only according that maxim by which you can at the same time will that it would become a universal law*".

personel militer di lapangan; maka untuk membatasi implementasi pencapaian taktik dan strategi tersebut, diperlukan adanya kontrol moral individu secara obyektif.

4. Uji aspek reaksi publik (*fire of public*)

Untuk menguji aspek reaksi publik, maka digunakan pertanyaan, **“Apabila aksi yang dilakukan terekam oleh media dan menjadi publikasi umum, maka akankah aksi tersebut mendapat reaksi negatif atau positif dari publik? Atau akankah kemudian menjadi kajian sebagai contoh yang baik atau buruk dari berbagai pihak secara baik secara opini maupun akademis?”** Sebagai alat kontrol publik, maka media memainkan peran penting. Di sisi lain sebagai sebuah kekuatan, maka militer secara kelompok maupun individu, akan selalu menjadi sorotan media dalam setiap aksi dan kegiatannya, termasuk dalam menjalankan OMP dan OMSP. Kesalahan dalam bertindak tentunya akan menyebabkan adanya tanggapan dan reaksi yang berujung pada pencitraan serta akhirnya dapat mempengaruhi keputusan-keputusan politik terkait dengan penggunaan militer tersebut.

5. Uji aspek manfaat (*utility-filter*)

Untuk menguji aspek manfaat, maka digunakan pertanyaan, **“Apakah aksi yang akan dilakukan memberikan manfaat bagi kepentingan umum?”** Untuk membatasi aksi kelompok atau individu personel militer di lapangan secara berlebihan, maka perlu adanya penekanan akan tidak perlunya melaksanakan hal-hal yang sebenarnya tidak memiliki manfaat dan cenderung merugikan pelaksanaan operasi militer.

Sebagai angkatan bersenjata yang aktif terlibat dalam berbagai konflik internasional, maka perlu adanya penerapan berupa pelatihan dan pendidikan bagi tiap individu personel militer Jerman yang terkait dengan kode etik militer yang telah dirumuskan dalam *golden rule* dan uji singkat pengambilan keputusan sebelum melaksanakan aksi-aksi militer secara kelompok maupun individu. Nilai-nilai dan pandangan universal yang terdapat dalam rumusan kode etik militer tersebut sangatlah penting untuk dipahami dan sebenarnya dapat digali serta diserap sebagai alat kontrol, khususnya bagi individu

ANGKASA CENDEKIA

personel militer agar tidak terjebak untuk melaksanakan aksi militer yang bertentangan dengan norma dan kaidah yang berlaku secara universal. Sebagai contoh terkini, apabila militer Amerika dapat mengenali, merumuskan dan mengimplementasikan prinsip-prinsip universal yang terdapat dalam kode etik militer Jerman (tentu dengan cara Amerika dan tidak harus mem-*plagiat* model Jerman) tersebut, maka peristiwa di Abu Ghraib (2005) tentunya tidak akan terjadi. Begitu pula pembantaian etnis yang terjadi di Srebrenica (1995) yang dilakukan militer Serbia tentunya dapat dihindari.

Pelajaran bagi Indonesia

Pasca reformasi 1998, TNI telah menarik diri dari kegiatan politik praktis dan berkonsentrasi hanya pada pelaksanaan tugas pokoknya. Reformasi TNI pun bergulir dilaksanakan berdasarkan prioritas dan gradual untuk mencapai tujuan dimaksud. Sejalan dengan pelaksanaan dan penerapan demokrasi di Indonesia, maka TNI pun memposisikan dirinya sebagai angkatan bersenjata profesional dalam koridor demokrasi. Menarik diri dari kegiatan politik praktis dan berfokus pada kompetensi utamanya sebagai angkatan bersenjata profesional sepertinya belum cukup, terlebih lagi TNI juga turut berpartisipasi dalam berbagai misi perdamaian dunia. Pemahaman dan pelatihan serta pendidikan yang terkait dengan pemahaman nilai-nilai demokrasi dan kaidah-kaidah yang berlaku secara universal seyogyanya perlu dirumuskan kembali. TNI telah memiliki kode etik berupa Sapta Marga dan Sumpah Prajurit serta Delapan Wajib TNI ditambah pula dengan Pancasila yang pelaksanaannya dijabarkan dalam 45 butir sebagai penjabaran lima sila dalam Pancasila.

Permasalahannya adalah bagaimana kode-kode etik yang telah ada tersebut dapat dimengerti, dipahami dan dapat diaplikasikan dengan baik dan benar oleh setiap individu dan personel TNI dari strata terendah hingga tertinggi. Untuk itu perlu adanya perumusan dan pengkajian kembali terhadap kode etik yang telah ada serta perumusan terhadap implementasinya, mengingat kode etik tersebut telah ada sebelum terjadinya reformasi 1998 maupun reformasi TNI. Keberadaan kode etik tersebut terbukti masih belum dapat mencegah digunakannya TNI sebagai alat kekuasaan di masa lampau. Pertanyaan-pertanyaan seperti: telah tepatkah pelaksanaan dan pengimplementasian kode etik yang ada dan apakah kaidah universal

maupun norma demokrasi telah terumuskan dalam kode etik tersebut, adalah suatu hal yang perlu dicari jawabannya.

Konflik horizontal antara personel TNI dan Polri, maupun antar sesama personel TNI masih sering terjadi. Peristiwa perlawanan prajurit yang menentang atau membantah kebijakan dan keputusan atasan yang terjadi beberapa waktu lalu di Papua merupakan bukti nyata belum dipahaminya batasan-batasan sosok militer sebagai individu, warga negara dan sebagai tentara profesional. Lebih jauh lagi, maka harus diakui bahwa sebenarnya belum ada rumusan baku yang mengatur batasan kapan seorang prajurit diakui sebagai sosok individu yang memiliki hak dan kebebasan serta bernilai tambah, sebagai warga negara yang bertanggung jawab dan berdaya guna serta kapan ia harus memainkan peran sebagai prajurit profesional yang selalu harus menyiapkan dirinya untuk senantiasa siap sedia ditugaskan pada misi-misi OMP maupun OMSP.

Rumusan baku tersebut pada akhirnya diharapkan dapat dijadikan sebagai pedoman bagi tiap individu personel militer, sehingga tidak lagi terjadi penafsiran yang keliru terhadap status yang melekat sebagai sosok militer. Sebagai militer profesional, maka sosok militer yang melekat pada tiap individu personel militer harus diletakkan dalam konteks untuk senantiasa siap sedia dalam berbagai misi penugasan militer. Di sisi lain harus pula dikenali sosok individu personel militer tersebut dalam konteks sebagai pribadi maupun sebagai warga negara yang memiliki tugas dan tanggung jawab sosial, karena dalam kehidupan sehari-hari individu personel militer tersebut akan selalu berinteraksi dengan masyarakat umum. Sebagai individu, maka sosok personel militer tidaklah berbeda dengan sosok individu lainnya dalam masyarakat. Sedangkan sebagai warga negara, maka terdapat hak dan kewajiban yang harus dipahami, dengan mengingat serta memperhatikan bahwa setiap warga negara terikat dengan aturan hukum yang bersifat mengatur dan setara, misalnya dalam berlalu lintas di jalan raya dan sebagainya.

Pelajaran dan manfaat berharga dari pengalaman serta pembangunan dan pengembangan militer Jerman dapat dijadikan model bagi pembangunan dan pengembangan militer Indonesia, tidak dengan serta merta mencontoh model yang diaplikasikan oleh militer Jerman, namun dengan mengambil sisi filosofis dari pengimplementasian kode etik militer Jerman untuk menjadikan militer

ANGKASA CENDEKIA

Indonesia sebagai militer profesional yang sesuai dengan sistem demokrasi.

Ke depan, harapan bersama adalah TNI sebagai organisasi militer profesional akan diawaki oleh individu-individu militer yang bermoral dan dapat menjunjung tinggi kode etik yang terumuskan dengan baik; ampu memahami dan melaksanakan fungsinya dengan baik sebagai personel militer profesional, sebagai warga negara dan sebagai pribadi yang menyadari hak dan kewajibannya serta senantiasa mengedepankan prinsip-prinsip demokrasi dan kaidah-kaidah yang berlaku secara universal.

Daftar Pustaka

Fluri, Philip. (2003). *Parliamentary Oversight in Security Sector. Democratic Control on the Armed Forces (DCAF)*.

Hadiwinata, Bob and Schuck Christoph. (2007). *Democracy in Indonesia: The Challenge of Consolidation*. Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-baden. Germany.

Meyer, Thomas (2004). *Militer dan Demokrasi*. Friedrich Ebert Stiftung – FES, Jakarta.

_____. (2007). *Integration of Armed Forces into a Democratic System*, Zentrum Innere Führung, Koblenz, Germany.

_____. (2007). *Military Professional Conception*. Zentrum Innere Führung, Koblenz, Germany.

_____. (2007). *Out of Area – Engagements of the Federal Armed Forces (Bundeswehr)*, Zentrum Innere Führung, Koblenz, Germany.

Menuju Sistem Politik Demokratis *)

Oleh J. Kristiadi
(Peneliti CSIS)



Masyarakat Indonesia dewasa ini sedang mengalami perubahan yang luar biasa besarnya. Dalam perspektif politik perubahan tersebut menyangkut transformasi dari sistem kekuasaan yang otoritarian menjadi tatanan kekuasaan dimana rakyat berdaulat. Dalam terminologi politik perubahan itu biasa disebut transisi menuju demokrasi. Secara empirik perubahan itu sendiri tidak selalu mudah, karena

hal tersebut tidak hanya menyangkut struktur dan sistem kehidupan politik, melainkan berkenaan pula dengan internalisasi nilai-nilai demokrasi universal yang mengutamakan kesetaraan, pluralisme, toleransi, hak azasi manusia, perlindungan minoritas, penegakan hukum, dan lain-lain. Mengingat sifat perubahan yang sangat mendasar, maka jalan menuju demokrasi kearah transformasi biasanya sangat rumit, berliku, penuh duri serta melelahkan. Perjalanan panjang semakin melelahkan karena akhir-akhir ini krisis ekonomi global berimbas pula ke Indonesia.

Bertitik tolak dari pemahaman di atas, makalah ini akan mencoba mencermati proses transformasi di Indonesia dengan ini sistematika sebagai berikut. **Pertama**, membahas mengenai rumitnya

*)Makalah disampaikan kepada para peserta Peringatan Hari Ibu ke 80 yang diselenggarakan oleh KOWANI, pada hari Rabu, 19 Desember 2008, di Wisma Bhawangkali, Jln. Sanjaya I no. 1, Jakarta Selatan.

perjuangan menegakkan demokrasi. **Kedua**, memahami proses transformasi melalui masa transisi politik dengan mencermati gelombang demokrasi yang telah terjadi selama ini. **Ketiga**, konflik dalam masyarakat demokrasi. **Keempat**, satu dasawarsa reformasi. **Kelima**, memanipulasi demokrasi prosedural.

Transformasi Politik: Berjuang Menegakkan Demokrasi

Suatu masyarakat disebut mempunyai tertib yang demokratis bila interaksi seluruh anggota dalam masyarakat selalu berorientasi kepada semakin meningkatnya martabat dan harkat manusia. Hal ini sejalan dengan kecenderungan alamiah manusia yang selalu menghendaki persamaan, kebebasan dan kemerdekaan dari segala bentuk pemaksaan kehendak. Pada tataran masyarakat, hubungan antara anggota masyarakat baik secara individual maupun melalui berbagai organisasi harus dilandasi oleh semangat kesetaraan dan kebersamaan tanpa melakukan perbedaan status sosial-ekonomi, asal-usul, ikatan primordial serta alasan apa saja. Semua itu harus berlangsung dalam suatu tertib hukum yang dapat mewujudkan tegaknya hukum dan keadilan dalam masyarakat. Sementara itu pada tataran hubungan antara negara dan masyarakat harus terjadi keseimbangan yang memungkinkan masyarakat mempunyai *bargaining power* agar mempunyai kemampuan membatasi serta melakukan kontrol terhadap pemegang jabatan publik.

Salah satu manifestasi masyarakat yang demokratis adalah terwujudnya sistem politik demokratis. Artinya, siapapun yang memerintah atau pemegang kekuasaan harus mendapat mandat dari mereka yang diperintah atau dikuasai. Perwujudan kehidupan politik yang demokratis dilakukan melalui dua tiang utama, *pertama*, parlementarisme dan *kedua*, *civil liberty*, pengakuan terhadap hak-hak sipil warga negara. Parlementarisme merupakan manifestasi dari prinsip representasi (keterwakilan) dan mekanisme melakukan pengawasan kepada pemegang kekuasaan. Sementara itu *civil liberty* adalah instrumen yang terpenting dalam kehidupan demokrasi agar prinsip kedaulatan rakyat tidak direduksi oleh formalisme politik. Mengembangkan hak-hak sipil warga negara menjadi sangat penting mengingat secara empirik di beberapa negara demokrasi proporsi jumlah pemilih yang menghasilkan parlemen tidak mungkin akan sama besarnya dengan populasi jumlah warga yang berhak memilih.

Oleh sebab itu meskipun suatu negara telah melakukan pemilihan umum secara demokratis dan oleh karena itu menghasilkan parlemen dan lembaga perwakilan yang secara relatif representatif, tetapi tidak berarti demokrasi hanya diwujudkan dengan kehadiran parlemen yang representatif.

Kedaulatan rakyat terlalu besar hanya diserahkan kepada parlemen saja. Dengan kata lain, keberadaan *civil liberty* merupakan institusi sosial yang dapat memberikan jaminan kedaulatan rakyat dalam demokrasi. Ia akan memberikan tempat yang penting bagi partisipasi langsung anggota masyarakat. Prasyarat pokok dari kehadiran *civil liberty* adalah hak untuk mendirikan organisasi independen, jaminan masyarakat mengekspresikan aspirasi dan keyakinannya serta jaminan dari ancaman pemegang kekuasaan. Tentu saja dalam melaksanakan kebebasan individu dan kelompok dibatasi oleh kebebasan individu dan kelompok lain yang menginginkan hal yang sama. Kelangsungan *civil liberty* memerlukan pers yang bebas dan otonom serta kelompok-kelompok kepentingan yang sekaligus berfungsi sebagai penekan demi terwujudnya tonggak kedua demokrasi.

Dengan demikian demokrasi sistem pengelolaan kekuasaan yang sangat menghargai hak azasi manusia tidak dengan sendiri dapat dengan mulus diwujudkan dalam sistem politik yang lebih konkrit. Sedemikian rumitnya praktik kehidupan demokrasi, sehingga data empirik menunjukkan bahwa seringkali sistem tersebut gagal diselenggarakan dan mengundang kembalinya sistem otoriter yang menjadi musuh utama demokrasi. Karena tidak ada jaminan negara yang mengalami masa transisi akan secara linier dan otomatis akan menuju demokrasi. Hal itu disebabkan oleh karena demokrasi lebih dari sekedar seperangkat aturan dan prosedur konstitusional. Ia hanya dapat diselenggarakan bila didukung oleh kultur masyarakat yang bersangkutan atau struktur politik tetapi juga sekaligus kultur dari suatu kehidupan masyarakat.

Dalam alam demokrasi pemerintah hanya merupakan salah satu dari lembaga politik yang harus berinteraksi dengan lembaga-lembaga politik lainnya. Ia harus berinteraksi dengan lembaga-lembaga yang sangat banyak beraneka ragam, seperti partai politik,

ANGKASA CENDEKIA

organisasi kemasyarakatan, LSM, serta organisasi-organisasi independen lainnya baik di tingkat pusat maupun lokal. Organisasi-organisasi tersebut yang jumlahnya sangat banyak berperan sebagai mediator antara warga masyarakat dengan institusi-institusi sosial dengan pemerintah. Organisasi-organisasi ini mempunyai peran yang tidak dilakukan oleh pemerintah dengan maksud memberikan kesempatan warga masyarakat berpartisipasi dalam proses pengambilan keputusan politik. Organisasi-organisasi ini juga mewakili anggotanya dari berbagai kepentingan, dan melalui berbagai cara memperdebatkan isu-isu yang dimaksudkan untuk mempengaruhi kebijakan publik. Melalui perdebatan publik, masyarakat ikut serta membicarakan masalah-masalah yang menyangkut kepentingan dirinya. Melalui lembaga-lembaga tersebut setiap anggota masyarakat mempunyai saluran untuk berpartisipasi dalam kehidupan politik.

Dalam alam demokrasi, kekuasaan biasanya diselenggarakan oleh partai politik yang memenangkan mayoritas. Namun harus diingat bahwa mayoritas tersebut diperoleh melalui pemilihan umum yang terbuka, dilakukan secara adil, jujur serta regular. Oleh karena itu mayoritas dalam konteks tatanan politik yang demokratis bukan mayoritas karena statistik maupun pilihan yang didasarkan oleh kategori-kategori primordialistik seperti suku, agama, ras, keturunan dan lain-lain. Pemenang mayoritas adalah mereka yang memperoleh kemenangan dalam suatu persaingan mengenai suatu paradigma keyakinan politik, pemikiran, visi, gagasan ataupun aspirasi politik. Walaupun harus diakui kadang-kadang keyakinan politik bersinggungan dengan sentimen primordial baik itu berupa suku, agama, keturunan, ras dan lain-lain, bahkan jenis kelamin. Namun pada dasarnya prinsip mayoritas dalam tertib politik yang demokratis adalah persaingan dalam aspirasi dan gagasan politik dari kelompok-kelompok masyarakat yang berkompetisi.

Dalam hal ini perlu pula dicatat bahwa kekuasaan mayoritas, meskipun diperoleh melalui pemilihan umum, tidak akan disebut adil bilamana pemenang pemilu atas nama mayoritas menindak secara sewenang-wenang mereka yang kalah dalam pemilihan umum. Ini tentu suatu aturan yang tidak adil. Oleh sebab itu kekuasaan

mayoritas harus selalu tidak dapat dipisahkan atau merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dengan jaminan atas hak-hak asasi manusia. Pemenang juga harus memberikan perlindungan kepada hak-hak minoritas seperti etnik, agama, golongan dan lain-lain. Perlindungan terhadap hak-hak minoritas tidak tergantung kepada belas kasihan mayoritas mereka yang memenangkan pemilihan umum. Demikian pula hak minoritas tidak dapat dihapuskan oleh mayoritas. Hak-hak minoritas dilindungi melalui undang-undang maupun pelembagaan hukum. Oleh sebab itu dalam setiap sistem demokratis selalu diperlukan suatu instrumen yang dapat berfungsi sebagai jiwa yang menghidupkan demokrasi. Mereka itu adalah, **pertama**, pluralisme dan **kedua**, toleransi.

Pluralisme adalah pengakuan keanekaragaman masyarakat. Prinsipnya setiap kelompok masyarakat, atas dasar apapun, berhak mendapatkan kesempatan menyatakan pendapatnya. Oleh sebab itu prinsip pluralisme harus disertai pula tersedianya ruang publik yang bebas untuk menyatakan pendapat yang berbeda di antara anggota-anggota masyarakat. Prinsip ini sangat penting, karena ia menghindarkan dan mencegah kemenangan suatu kelompok mayoritas bertindak sewenang-wenang terhadap minoritas. Dengan demikian gagasan pluralisme menjadi sangat vital karena ia menjadi lembaga sosial yang penting bagi perlindungan eksistensi nilai, ideologi, kepentingan dan aspirasi politik individu dan kelompok dari negara. Sebagaimana dikatakan oleh Gabriel A. Almond and Sidney Verba¹: *“pluralism, even if not explicitly political pluralism, may indeed be one of the most important foundation of political democracy”*. Sementara itu Kornhauser menegaskan lagi dengan menyatakan sebagai berikut: *“Fostering pluralism is especially important today. Religious, racial, ethnic, and national identities have reasserted themselves in many places with a vigor that is often frightening. And yet modern societies are increasingly diverse”*.

¹Dikutip dalam Mercedo, Stephen; *The Social Foundation of the Democratic Citizenship dalam Hollifield, James & Jillison Calvin (eds); Pathways to Democracy: The Political Economy of Democratic Transitions*, Routledge, London, 2000.

ANGKASA CENDEKIA

Sementara itu jiwa kedua adalah toleransi. Prinsip ini sangat penting dalam kehidupan demokratis karena mengakui, menghormati serta menghargai perbedaan. Toleransi adalah instrumen spiritual demokrasi yang dapat menjadi perekat agar perbedaan-perbedaan tidak menjadi ajang pertarungan habis-habisan diantara masyarakat sehingga mengakibatkan kekacauan dalam masyarakat itu sendiri. Tanpa adanya toleransi, kehidupan politik akan penuh dengan risiko. Berpolitik seperti itu akan menciptakan dua jenis individu atau warga masyarakat yang hanya mengejar kepentingan politik sempit. Mereka disebut *psychopan* dan *petualang politik*². *Sychopan* adalah seseorang yang mengejar kedudukan politik secara oportunistik dan mencari selamat sendiri dan tidak bersedia bertanggung jawab atas perbuatannya. Oleh sebab itu selama kedudukan politik dilakukan dengan kooptasi, mereka mencari kedudukan itu dengan penuh risiko. Oleh sebab itu keluhan umum terhadap praktik politik yang demikian adalah rasa kurang percaya diri kepada para politisi dan keseganan mereka menunjukkan prakarsanya.

Berpolitik risiko tinggi mendorong pula munculnya demagog politik dan petualang politik. Mereka menganggap medan politik adalah pertempuran hidup dan mati, antara kebaikan dan kejahatan. Pandangan semacam ini tidak memberikan ruang bagi terjadinya kompromi. Dalam konteks semacam ini, di mana kesempatan terbatas dan perolehan yang tinggi atas keberhasilan berpetualang, mendorong munculnya petualang politik.

Dengan demikian kehidupan demokrasi tidak mengenal fanatisme. Bahkan fanatisme terhadap demokrasi itu sendiri. Sehingga ungkapan berikut ini perlu dicamkan: *Democracy calls for compromise, not fierce partisanship even in support or democracy; for. As British Philosopher Bertrand Russell wrote, "A fanatical belief in democrac makes democracy institutions impossible.*

Dengan demikian kehadiran pluralisme dan toleransi akan memelihara dan mengembangkan pemikiran dan gagasan yang

²Lihat Kristiadi, J; Sistem Pemilihan Umum dan Reprerentasi Politik dalam Refleksi Setengah Abad Kemerdekaan Indonesia; Bantarto Bandoro (eds) CSIS, Jakarta 1995).

dianggap dapat meningkatkan kesejahteraan dan keadilan masyarakat dapat dilakukan secara adil, beradab dan demokratis. Kedua prinsip tersebut juga memberikan tempat terhormat bagi komponen-komponen masyarakat lokal, suku, ras, agama, keturunan untuk berkembang dan mempertahankan eksistensinya. Dengan demikian semua individu, kelompok dan masyarakat secara keseluruhan diberikan kesempatan yang adil untuk memberikan kontribusi bagi berkembangnya kehidupan bangsa tanpa melihat latar belakang agama, suku, ras, keturunan, jenis kelamin, status sosial berdasarkan prinsip kesetaraan, kebebasan dan persaudaraan.

Konflik Dalam Masyarakat Demokratis

Perlu ditegaskan di sini bahwa demokrasi bukan hanya berupa struktur politik yang diwujudkan dalam lembaga-lembaga politik yang berbeda dan kemudian saling kontrol satu dengan lainnya. Demokrasi adalah fenomena yang lebih mendalam dari pada itu. Ia adalah *value* (tata nilai) yang menjadi pedoman sikap dan perilaku warganya. Ia adalah nilai yang beroperasi dalam kehidupan politik sehari-hari yang didasari bahwa rakyat mempunyai kemampuan untuk memerintah sendiri. Warga negara suatu masyarakat yang demokratis mempunyai kebebasan untuk mengejar cita-cita kehidupannya dan menjalankan hak-haknya serta bertanggung jawab atas hidup mereka sendiri. Oleh karena itu dalam masyarakat demokratis pendidikan politik merupakan faktor yang sangat penting mendukung terwujudnya masyarakat yang demokratis.

Pendidikan paling penting yang dapat membangun tatanan politik yang demokratis adalah mengakui keunggulan orang lain, dan menerima kekalahan dengan ikhlas. Melalui pendidikan semacam itu, diharapkan masyarakat memandang setiap konflik bukanlah permusuhan yang ditarik menjadi perselisihan mengenai kebenaran dan kekalahan. Tetapi hal itu dilihat sebagai sesuatu peristiwa dari sudut yang berbeda. Sehingga tidak ada kebenaran dan kesalahan mutlak, yang ada adalah perbedaan sudut pandang masing-masing kelompok yang mempunyai pendapat yang berbeda. Oleh sebab itu justru konflik harus dikelola sehingga menjadi suatu konsensus bersama ataupun aturan yang dapat diterima oleh semua pihak.

Dengan demikian pada dasarnya dapat dikemukakan bahwa suatu masyarakat disebut demokratis bila mereka dapat mengelola

ANGKASA CENDEKIA

konflik secara damai. Manusia mempunyai perbedaan kepentingan satu dengan lainnya yang kadang-kadang perbedaan tersebut saling bertentangan. Bahkan suatu paradok selalu terdapat dalam masyarakat yang demokratis. Oleh karena itu demokrasi tidak dapat hanya dianggap sebagai instrumen atau wahana untuk mendesakkan kepentingan suatu golongan terhadap golongan lain. Kalau anggapan ini yang terjadi maka masyarakat itu tentu akan mengalami gangguan dan bahkan mungkin akan menyebabkan kehancuran masyarakat dari dalam.

Namun demikian harus diakui bahwa melakukan hal itu tidak mudah mengingat hal itu sangat berkaitan erat dengan budaya masyarakat setempat dalam menyikapi kehidupan sehari-hari. Warga masyarakat harus secara gradual diberikan sosialisasi mengenali nilai-nilai yang mendorong terjadinya sikap yang mengakui perbedaan secara wajar tanpa menimbulkan dendam atau bahkan merusak. Artinya bahwa pihak lain yang berbeda pendapat karena mempunyai sudut pandang yang berbeda merupakan pendapat yang secara sah harus diakui. Dengan mengembangkan budaya politik seperti itu akan diperoleh suatu perdebatan dan wacana publik yang akan dapat mempertemukan pendapat-pendapat yang berbeda untuk mencari penyelesaian mengenai isu-isu yang penting dalam masyarakat.

Dalam masyarakat yang demokratis setiap warga masyarakat yang mempunyai perbedaan dengan pemerintah mempunyai mekanisme untuk menyatakan sikapnya melalui protes dalam bentuk demonstrasi, mogok, memboikot serta tindakan-tindakan lain yang merupakan bentuk dari perbedaan sikap tersebut. Cara-cara ini dipergunakan sebagai manifestasi untuk mempengaruhi kebijakan pemerintah. Dengan demikian protes merupakan ujian bagi setiap negara demokrasi. Sebab dalam melakukan protes unsur emosional adalah sikap yang manusiawi, sementara itu dalam masyarakat yang demokratis dalam menyampaikan protes selayaknya dilakukan secara sopan dan tertib adalah sesuatu yang penting pula. Oleh sebab itu tantangan yang dihadapi oleh setiap masyarakat demokratis adalah bagaimana memelihara keseimbangan antara kebebasan berbicara dan menyatakan pendapat dengan mempertahankan sikap tertib masyarakat. Membungkam protes dengan alasan mengganggu ketertiban dan kestabilan akan mengundang penindasan. Sebaliknya,

membiarkan protes dengan kekerasan akan menimbulkan anarki sosial.

Sejarah panjang demokrasi telah memberikan bukti bahwa sebagai tertib masyarakat dan sebagai sistem politik demokrasi ia mempunyai kemampuan menyesuaikan diri dengan dinamika perkembangan masyarakat. Hal itu terutama disebabkan oleh karena dalam masyarakat yang demokratis selalu dijunjung tinggi martabat manusia serta kemampuan rakyat mengawasi serta membatasi perilaku penguasa. Rakyat dapat melakukan koreksi sesuai dengan kehendak rakyat sendiri, bilamana rakyat melakukan kesalahan. Namun demikian tidak berarti bahwa demokrasi merupakan tatanan yang sempurna. Sejarah telah memberikan pelajaran pula bahwa dalam beberapa abad perkembangan negara-negara yang menganut sistem demokrasi telah mengalami gelombang balik dalam wujud perubahan sistem politik yang semula demokratis berubah menjadi otoriter kembali. Oleh sebab itu perlu ditegaskan bahwa membangun demokrasi bukan saja membangun lembaga-lembaga atau struktur politik tetapi membangun budaya yang menempatkan persamaan hak-hak individu tanpa membedakan status sosial serta perbedaan lain karena alasan primordial serta ciri-ciri eksklusif lainnya.

Diskursus Transisi Menuju Demokrasi

Pertanyaan yang selalu muncul berkenaan dengan proses transisi dari penguasa otoriter menuju tatanan politik yang demokratis adalah sebagai berikut. *Pertama*, bagaimana proses transisi demokrasi itu dimulai. *Kedua*, apakah syarat-syarat yang diperlukan terjadinya transisi. *Ketiga*, sejauh mana proses transisi dipengaruhi oleh perkembangan politik domestik dan internasional. *Keempat*, apa yang harus dilakukan agar proses demokrasi dapat berlangsung dengan tetap menjaga stabilitas dan kemudian mencapai apa yang disebut konsolidasi demokrasi.

Transisi demokrasi yang terjadi saat ini bukanlah yang pertama kali terjadi, dan mudah-mudahan bukan pula yang terakhir kalinya. Studi yang dilakukan Huntington³ mengungkapkan bahwa sejak demokrasi muncul sebagai sistem politik modern awal abad

³Huntington, Samuel P; *The Third Wave : Democratization in the Late Twentieth Century*; University of Oklahoma Press, 1991.

ANGKASA CENDEKIA

kesembilan belas hingga kini telah terjadi tiga gelombang demokrasi. Ia mencatat tiga gelombang panjang demokrasi sebagai berikut. *Pertama*, dimulai pada tahun 1828 sampai dengan 1926 (hampir satu abad) dan ditandai dengan meluasnya hak pilih masyarakat di negara-negara tertentu, antara lain Amerika Serikat. Pada kurun waktu itu tercatat sebanyak 29 negara demokrasi. Gelombang *kedua*, dimulai pada tahun 1943 sampai dengan tahun 1964 dimulai dengan kemenangan Sekutu pada PD II. Pada kurun waktu itu muncul 39 negara demokrasi baru. Namun terjadi peristiwa menarik bahwa setiap gelombang diakhiri dengan terjadinya fenomena gelombang balik yang mengembalikan negara-negara demokratis menjadi otoriter kembali. Pada gelombang *pertama*, arus balik terjadi pada tahun 1922-1943, yaitu dimulai dengan munculnya Mussolini yang tampil sebagai penguasa di Italia, telah mereduksi jumlah negara demokrasi hanya tinggal 12. Sementara itu arus balik gelombang ke dua dimulai tahun 1961-1975 yang menyebabkan jumlah negara demokrasi turun menjadi 30. Gelombang ketiga yang dimulai dengan revolusi bunga di Portugal pada tahun 1974, ekspansi negara demokrasi semakin mengesankan dan meningkat setiap tahun. Kalaupun pada tahun 1974, pada awal gelombang ketiga, jumlah negara demokrasi hanya berjumlah 39 dari 142 negara yang merdeka (27,5%), pada tahun 1990-an telah bertambah menjadi 76 dari 145 negara yang merdeka (46,1%). Pada akhir tahun 1995 jumlah negara demokrasi telah bertambah menjadi 117 dari 191 negara merdeka atau 61,3%⁴. Namun perlu dicatat bahwa ukuran dan kriteria negara demokrasi tidak seragam dari satu negara dengan negara lain. Huntington juga memberikan catatan mungkin pada gelombang ketiga itu akan muncul pula gelombang balik sebagaimana terjadi sebelumnya.

Proses transisi dari satu gelombang demokrasi ke gelombang demokrasi berikutnya nampaknya berbeda satu dengan yang lainnya. Perbandingan antara masa transisi demokrasi gelombang pertama dan kedua disatu pihak dengan proses demokratisasi gelombang ketiga adalah sebagai berikut. Transisi demokrasi gelombang pertama diawali dengan fenomena tuntasnya dua revolusi politik dan ekonomi

⁴Diamond, Larry; Is The Third Wave Over, Journal of Democracy, July 1966.

yang menghasilkan liberalisme mengenai pemerintahan oleh rakyat dan pasar bebas (*self regulating market*). Gagasan-gagasan tersebut berakar di Eropa dan Amerika yang didorong oleh kekuatan revolusi politik di Amerika (1776) dan Perancis (1789) serta terjadinya revolusi industri yang dimulai di Inggris dan kemudian menyebar secara cepat keseluruhan dunia. Reformasi Jacksonian pada tahun 1820-an dan 1830-an di Amerika Serikat, bersamaan dengan *Reforms Act* pada tahun 1832 dan 1867 di Inggris, meningkatkan secara drastis hak pilih masyarakat.

Demikian pula kemenangan pihak utara dalam perang saudara di Amerika pada tahun 1865 mengakhiri perbudakan di Amerika bagian selatan. Bersamaan itu pula keseluruhan tatanan hidup yang didasarkan atas manusia di atas manusia lainnya menjadi runtuh. Di Inggris sendiri kaum tuan tanah dan para aristokrat telah dipangkas kekuasaannya dengan terbitnya *Parliament Act* pada tahun 1911 yang secara drastis mengurangi kewenangan *House of Lord*. Pembebasan Captain Dreyfus pada Republik ketiga Perancis (1906) menandai perubahan penting bagi prinsip-prinsip pemerintahan yang liberal dan demokratis, seperti penegakan hukum, persamaan semua warga masyarakat di depan hukum dan lain-lain. Lebih kurang dua dekade setelah itu, wanita diperbolehkan mempunyai hak memilih di Amerika (1920) dan di Inggris pada tahun 1928.

Demikian pula pada akhir abad kesembilan bekas kapitalisme menunjukkan keberhasilannya di Eropa, Amerika Utara; dan di Jepang berkat Retorasi Meji tahun 1868. Revolusi industri mengubah feodalisme kuno dan masyarakat di Eropa. Pendapatan perkapita meningkat secara drastis, pabrik-pabrik diibaratkan betebaran dalam semalam. Ramalan Parson Malthus bahwa kebutuhan makanan tidak akan dapat mengejar percepatan tingkat perkembangan penduduk, ditertawakan karena ramalan tersebut jauh dari kenyataan.

Gelombang demokrasi pertama sebagaimana dikatakan oleh Huntington sekitar antara tahun 1820-1914, secara historis menunjukkan adanya hubungan antara ekonomi dan pembangunan politik. Pengalaman tersebut di Eropa Barat menghadirkan teori modernisasi pembangunan. Dalam perspektif ini ekonomi pembangunan akan menuju kepada sesuatu yang kompleks, seperti *division of labor*, termasuk pemisahan ruang privat dan ruang publik, pemisahan antara negara dan gereja, meningkatnya tingkat pendapatan dan pendidikan, berkembangnya demokrasi dan *civic*

*culture*⁵ disertai dengan upaya penegakan hukum dan persyaratan bagi suatu pemerintahan yang demokratis, khususnya kompetisi partai politik dalam pemilihan umum yang adil dan jujur.

Gelombang demokrasi kedua dimulai setelah berakhirnya Perang Dunia II. Proses tersebut ditandai dengan dekolonisasi serta perluasan bentuk pemerintahan demokratik. Namun dalam banyak kasus, negara-negara yang mengalami masa transisi *civil society*-nya lemah dan tidak mempunyai pengalaman sejarah berpemerintahan demokratis serta ekonomi yang didasarkan atas pasar bebas. Proses tersebut ditandai pula dengan pola hubungan internasional yang baru. Tatanan internasional yang semula bersifat multilateral dan dilandasi oleh *Great Power Politic*, dimana masing-masing penguasa di Eropa bersaing memperebutkan teritori dan pasar di Asia, Afrika dan Amerika Latin menuju ke sistem *bipolar* yang didasarkan pada ancaman perimbangan persenjataan nuklir. Dalam pola baru hubungan internasional ini pelakunya hanya dua negara adikuasa (AS dan Uni Soviet), dan mereka berkompetisi serta mendominasi pengaruhnya di seantero dunia. Selama perang dingin, semua wilayah termasuk Eropa menjadi ajang pertarungan antara dua negara adikuasa tersebut. Bahkan banyak bekas koloninya di Afrika dan Asia menjadi medan pertempuran.

Bila direnungkan, proses demokratisasi gelombang kedua sangat kurang menjanjikan dibandingkan dengan gelombang demokrasi pertama. Demokratisasi gelombang pertama diuntungkan oleh pencerahan (*aufklarung*) serta perkembangan sosial ekonomi selama dua sampai tiga abad. Negara-negara yang mengalami proses demokrasi mempunyai waktu untuk memperkuat posisinya dalam perkembangan ekonomi global, sehingga negara-negara tersebut memperoleh akar demokratisasi. Sebaliknya, negara-

⁵Lucian W.Pye mengartikan *civic culture* adalah masyarakat yang anggotanya mempunyai tingkat pengetahuan yang memadai bagaimana suatu pemerintahan dan proses politik berlangsung. Pemahaman tersebut disertai dengan sikap positif dan respek terhadap pandangan politik orang lain, rasa saling percaya, serta keinginan bekerjasama untuk mencapai tujuan. (Pye, Lucian; *Democracy and Its Enemies*; dalam Hollfield, James F& Jillson, Calvin; *Path Ways to Democracy: The Political Economy of Democratic Transition*; Routledge, Great Britain, 2000.

negara yang mengalami proses demokrasi mempunyai waktu untuk memperkuat posisinya dalam perkembangan ekonomi global, sehingga negara-negara demokrasi baru di Asia, Afrika dan Amerika Latin selama tahun 1950-1960-an terpuruk oleh perang dingin dan terperangkap dalam ketergantungan kepada negara-negara barat. Nasib ekonomi dan legitimasi di banyak negara berkembang nampaknya berada di tangan negara bangsa Amerika dan Eropa (para pemilik bank, perusahaan multi nasional, dan sebagainya) dan kerabatnya, seperti *World Bank* dan *IMF*. Perlu dicatat dua lembaga tersebut didirikan setelah Perang Dunia II untuk membantu stabilisasi ekonomi internasional dengan menyediakan *loan* untuk pembangunan ekonomi dan bantuan dana untuk masalah anggaran belanja serta bantuan dana untuk penyehatan ekonomi. Dalam kasus yang sama, Uni Soviet mempunyai negara-negara sebagai *client*, khususnya, di Eropa Tengah yang tergantung sama sekali secara politik dan ekonomi dengan Uni Soviet.

Dalam banyak negara berkembang, demokrasi dengan cepat berubah menjadi *pseudo democracy* karena muncul kronisme, kolusi dan korupsi termasuk mengkorupsi bantuan dari *World Bank* dan *IMF*. Akibatnya, ekonomi negara berkembang menjadi hancur berantakan, dan biasanya diikuti dengan krisis anggaran belanja dan inflasi yang tinggi. Seringkali situasi semacam ini dimanfaatkan oleh militer untuk menegaskan dirinya sebagai lembaga yang dapat memelihara ketertiban dalam masa transisi. Kata kunci dari pembangunan politik dan keterbelakangan selama tahun 1960-an dan 1970-an adalah ketergantungan, buyarnya demokrasi dan munculnya *authoritarian* baru. Para pengikut aliran Marx dan kaum strukturalis tiba-tiba muncul dan mencoba menjelaskan mengapa proses demokratisasi gagal di banyak negara.

Sementara itu studi yang dilakukan oleh Gretchen Casper dan Michelle M. Taylor, dalam bukunya berjudul *Negotiating Democracy: Transition from Authoritarian Rule*; *University of Pittsburgh Press* (1996)⁶ menyebutkan bahwa dari 24 negara yang diteliti (semuanya dalam konteks masa transisi dari negara otoriter menuju demokrasi),

⁶ Gretchen Casper & Taylor, Michelle M; *Negotiating democracy: Transition from Authoritarian Rule*; *University of Pittsburgh Press*, 1996).

ANGKASA CENDEKIA

sebanyak delapan gagal mencapai demokrasi. Mereka itu adalah: Afganistan, Angola, Iran, Bolivia, Kenya, Liberia, Myanmar dan Romania. Sebanyak tujuh negara berhasil melakukan apa yang disebut instalasi demokrasi. Mereka itu adalah Brazil, Honduras, Nigeria, Philipina, Sudan, Turki dan Uganda. Sebanyak sembilan berhasil membangun konsolidasi demokrasi. Mereka itu adalah Argentina, Cili, Yunani, Hongaria, Polandia, Portugal, Korea Selatan, Spanyol dan Uruguay.

Studi ini seakan-akan ingin menegaskan bahwa arah masa transisi tidak selalu merupakan jalan linier menuju demokrasi. Dalam perjalanan panjang yang melelahkan dari sistem otoriter menuju demokrasi selalu terjadi kemungkinan arus belok menuju ke tatanan lama.

Memahami proses demokratisasi gelombang ketiga dapat dilakukan dengan melihat cara yang ditempuh masyarakat yang berbeda dari negara-negara seantero dunia. Sejauh ini terdapat tiga model terjadinya proses demokratisasi. Model tersebut adalah sebagai berikut. *Pertama*, jalan terbukanya demokratisasi dimulai dari militer dengan harapan agar keikutsertaan mereka mengambil bagian dalam proses transisi masih memberikan peran mereka pada bidang politik. Hal itu terjadi antara lain Eropa Selatan, misalnya Yunani, Spanyol dan Portugal. Di Amerika Latin antara lain di Brazil, Argentina dan Chili. *Kedua*, transisi tumbuh dari pemerintahan yang otoriter dalam bentuk partai tunggal seperti dalam kasus Taiwan, Filipina dan Afrika Selatan. *Ketiga*, proses demokrasi muncul dari rejim yang dikuasai oleh komunis sebagaimana terjadi di Eropa Tengah dan bekas Uni Soviet.

Pertanyaan berikutnya dalam memahami negara-negara yang mengalami masa transisi adalah sebagai berikut: faktor apakah yang menentukan kecepatan dan kemudahan yang membuat masyarakat melakukan transisi? Dan langkah apa yang harus dilakukan agar transisi tersebut mengarah kepada demokrasi yang terkonsolidasi. Meskipun jawab tersebut tidak terlalu mudah, namun setidaknya tiga faktor sebagai berikut yang dapat menjelaskan pertanyaan di atas. *Pertama*, kekuatan *civil society* pada saat terjadi proses transisi. Faktor ini penting sekali mengingat bahwa dalam masa seperti itu

tidak hanya diperlukan suatu masyarakat yang dapat bertahan terhadap proses transisi tanpa merusak tertib politik melainkan diperlukan pula kemampuan masyarakat menyediakan alternatif bagi landasan hukum dan kepemimpinan yang baru. *Kedua*, kinerja ekonomi rejim baru, dan reformasi ekonomi yang dapat menjadikan jalan menuju terbentuknya pemerintahan yang dapat memperkuat *civil society*. *Ketiga*, terbentuknya *civic culture*, penegakkan hukum serta pemilihan umum yang kompetitif, adil dan jujur.

Mencermati proses transisi dalam gelombang ketiga demokrasi, beberapa hal perlu dicatat sebagai berikut. *Pertama*, transisi demokrasi gelombang terakhir ini terjadi dengan kecepatan yang tinggi. Ibaratnya negara-negara tersebut berubah dari otoriter ke demokrasi hanya dalam satu hari. Oleh sebab itu masyarakat tidak mempunyai waktu yang cukup untuk mempersiapkan pemerintahan yang demokratis serta mengembangkan *civic culture*. Akibatnya, masyarakat banyak melakukan improvisasi dengan risiko mengalami kegagalan. Sementara itu demokrasi di Eropa Barat, Amerika Serikat serta bekas dominion Inggris mempunyai waktu yang cukup, satu atau dua abad untuk memperkuat tumbuhnya demokrasi secara bertahap.

Kedua, perbedaan antara transisi gelombang pertama dan ketiga adalah peran internasional atau eksternal sebagai unsur yang mendorong terjadinya proses demokratisasi. Globalisasi ekonomi memainkan peran yang penting dengan memberikan tekanan hampir pada semua masyarakat. Hanya beberapa negara yang dapat menghindari dari migrasi serta sistem perdagangan dan keuangan internasional.

Mengakhiri pembicaraan mengenai transisi menuju demokrasi, ingin disampaikan bahwa jalan yang secara spesifik mengantarkan wilayah-wilayah tertentu menuju demokrasi adalah kondisi sosial, politik dan ekonomi sebelum negara-negara tersebut mengalami transisi. Misalnya kondisi sosial, politik dan ekonomi di negara Eropa Timur, berbeda dengan kondisi-kondisi di negara birokratik otoritarian serta militer, seperti di Asia dan Amerika Latin maupun bekas negara jajahan di Afrika. Namun demikian terdapat satu kesamaan yang sangat perlu digarisbawahi yang terdapat pada negara-negara yang

mengalami proses transisi. Kesamaan tersebut adalah urgensi melakukan reformasi stabilitas ekonomi disertai dengan pertumbuhan ekonomi yang memadai untuk merespon tuntutan masyarakat dan tekanan-tekanan politik ekonomi domestik dan internasional. Satu hal yang sangat menonjol yang dapat dipelajari dari transisi gelombang ketiga adalah kecilnya ruang manuver negara-negara demokrasi baru di bidang ekonomi. Lembaga-lembaga keuangan internasional (swasta atau pemerintah) dapat dengan cepat memberikan hukuman kepada rejim yang tidak melakukan secara efektif program pemulihan ekonominya.

Satu Dasawarsa Reformasi

Bangsa Indonesia selama satu dekade telah mengalami suatu proses perubahan politik yang sangat substansial. Suatu perubahan politik dari sistem otoritarian ke demokrasi yang kalau dilihat dari tingkat percepatan perubahan dapat dikategorikan sebagai sebuah revolusi demokrasi. Sebuah peristiwa yang bias disebut *contradiction in terminis*, karena demokrasi tidak dapat dilakukan secara revolusioner. Sementara itu bangsa Indonesia dalam waktu yang sangat singkat telah terjadi perubahan yang luar biasa, mulai dari perubahan UUD 1945, pemilihan presiden secara langsung, dibentuknya parlemen bikameral, pembentukan Mahkamah Konstitusi, pemilihan kepala daerah langsung, dan sebagainya. Karakter revolusioner itulah yang menyebabkan bangsa Indonesia tidak dapat menyusun konstitusi yang sempurna serta membangun lembaga dan kultur politik yang dapat segera menopang bayi demokrasi. Oleh karena itu wajah perpolitikan di Indonesia selama lebih kurang sepuluh tahun sarat dengan pertarungan politik dari para elit yang ingin berkuasa, mempertahankan kekuasaan atau mereka yang ingin lebih berkuasa. Kiblat politik yang sangat didorong oleh godaan nafsu berkuasa telah menyingkirkan jauh-jauh arti politik sebagai perjuangan bersama mewujudkan cita-cita luhur bangsa. Manuver politik didominasi oleh nafsu berkuasa sehingga jagad politik Indonesia sarat dengan intrik dan kompromi politik yang pragmatis dan oportunistik, politik uang, tebar pesona dan janji kosong sebagai alat merayu dukungan, perselingkuhan politik dan segala bentuk serta manifestasi

keserakahan mengejar kenikmatan kekuasaan. Selain beberapa faktor obyektif di atas, aspek utama yang menyebabkan transisi politik seakan-akan berjalan tanpa arah disebabkan pula oleh karena para elit politik tidak memahami konsep-konsep dasar politik dan tata negara untuk menyusun tatanan kehidupan demokrasi ke depan.

Sebagian besar elite lebih mengedepankan daftar keinginan subyektif yang dikemas secara retorik sekadar mendapatkan dukungan atau popularitas masyarakat. Kedangkalan memahami konsep adalah salah satu contoh yang dapat dilihat dalam merumuskan Indonesia sebagai negara kesatuan dalam aturan dasar yang disebut konstitusi. Dalam alam pikiran para perumus amandemen UUD 1945 yang sangat gandrung negara kesatuan, nampaknya untuk mewujudkan negara kesatuan cukup merumuskan keinginan tersebut dalam konstitusi sehingga Negara Kesatuan Republik Indonesia akan langgeng. Hal itu dapat disimak dalam pasal 1, ayat (1) UUD 1945 yang berbunyi sbb: "Negara Indonesia adalah Negara Kesatuan yang berbentuk republik". Rumusan tersebut jelas dan limitatif bahwa negara Indonesia adalah negara kesatuan, jadi kalau bukan negara kesatuan bukanlah Negara Indonesia. Untuk lebih kuat agar negara kesatuan tidak goyah dan tidak dapat di *uthak-uthak* lagi, pasal tersebut dikunci melalui ketentuan pasal 37 ayat (5) yang berbunyi sbb: "Khusus mengenai bentuk Negara Kesatuan Republik Indonesia tidak dapat dilakukan perubahan". Para penyusun UUD 1945 nampaknya sangat meyakini bahwa kalimat dalam UUD 1945 sudah sedemikian sakti sehingga dengan mencantumkan rumusan tersebut negara kesatuan tidak dapat diubah. Pertanyaannya: apakah benar keputusan politik tidak dapat diubah. Apakah benar bangsa Indonesia tidak akan mengalami dinamika politik yang mungkin akan mengubah struktur kekuasaan yang dianggap lebih responsif terhadap dinamika perkembangan politik ke depan. Mereka nampaknya lupa bahwa dalam hidup ini, lebih-lebih kehidupan politik selalu berubah. Dimanika politik telah membuktikan bahwa UUD '45 yang pernah dijadikan jimat ternyata dapat diamandemen sebanyak empat kali.

Nampaknya para penyusun UUD 1945 menyadari juga bahwa merumuskan pasal tersebut adalah sesuatu yang mustahil atau tidak masuk akal. Oleh Karena itu, meskipun sudah terdapat pasal yang

ANGKASA CENDEKIA

menjamin kelestarian UUD 1945, penyusunan konstitusi memberikan kemungkinan perubahan pasal tersebut dengan merumuskan pasal 37 ayat (3) sbb: "Untuk mengubah pasal-pasal UUD 1945, sidang MPR dihadiri oleh sekurang-kurangnya 2/3 dari jumlah anggota MPR". Pasal yang sama pada ayat berikutnya (4) lebih menegaskan lagi, dengan bunyi sbb: "Putusan untuk mengubah pasal UUD 1945 dilakukan dengan persetujuan sekurang-kurangnya lima puluh persen ditambah satu anggota dari seluruh anggota MPR." Keseluruhan ilustrasi tersebut hanya memberikan beberapa kesan sebagai berikut: *Pertama*, para penyusun konstitusi tidak memahami konsep bernegara secara mendalam. *Kedua*, percaya bahwa kalimat bagus dalam konstitusi dan dapat bertuah dan mempunyai kekuatan magis yang dapat menjamin kehendak agar negara kesatuan tidak berubah. Namun yang jelas rumusan kontradiktif tersebut bagi masyarakat menimbulkan kebingungan, setidak-tidaknya kontroversial dalam memahami konstitusi yang telah diamandemen empat kali.

Hal yang mirip juga dilakukan dalam melakukan desentralisasi. Kalau semangat dan komitmen terhadap bentuk negara kesatuan akan dipertahankan, maka prinsip-prinsip tersebut secara konsisten harus dijadikan pegangan dalam melakukan kebijakan desentralisasi. Salah satu prinsip yang penting adalah besaran urusan dan kewenangan yang didelegasikan ke daerah berasal dari pemerintah pusat. Konsekwensinya bila daerah tidak dapat mengembangkan kewenangan yang diberikan tidak dilaksanakan secara bertanggung jawab, atau terjadi krisis pemerintahan daerah, pemerintahan pusat harus mempunyai instrumen dan mekanisme menyelesaikan kemelut tersebut. Pemicu krisis di daerah yang paling potensial adalah tiadanya jaminan hubungan kekuasaan yang simetris di tataran politik lokal. Lebih-lebih kalau calon independen untuk pemilihan kepala daerah telah menjadi keputusan politik. Asimetris hubungan kekuasaan antara kepala daerah dan parlemen lokal menjadi potensi konflik daerah yang berlarut-larut.

Dalam hal intervensi pemerintah pusat terhadap krisis pemerintahan daerah, harus dilakukan berdasarkan prinsip-prinsip demokratis, seperti aturan yang jelas, evaluasi yang obyektif serta bimbingan yang cukup dan sebagainya. Tetapi karena desentralisasi selama ini tidak dilakukan dengan pakem yang konsisten, banyak sekali terjadi konflik antara kepala daerah dan parlemen lokal yang

berlarut-larut. Misalnya, mengenai penyusunan Anggaran Pendapatan Belanja di Daerah.

Dalam mengantisipasi krisis pemerintahan mungkin dapat mengambil pelajaran negara India. Meskipun bentuk negara India adalah *quasi federal*, namun bila terjadi krisis pemerintahan di negara bagian (state), presiden mempunyai kewenangan diskresi, melalui pasal 356 Konstitusi, membubarkan parlemen di negara bagian dan memecat gubernur. Namun kewenangan tersebut dilakukan melalui persyaratan yang sangat ketat. *Pertama*, diskresi harus merupakan jalan terakhir setelah segala upaya sebelumnya tidak dapat mengatasi masalah tersebut. *Kedua*, presiden harus mendapatkan persetujuan kedua parlemen dan benar-benar memperhatikan laporan gubernur. *Ketiga*, pernyataan situasi dalam keadaan darurat oleh presiden dapat dilakukan *judicial review* kepada Mahkamah Agung. Bilamana Mahkamah Agung menolak, maka gubernur dan Lembaga Perwakilan di daerah (state) dapat berfungsi kembali. Pengaturan yang rumit tersebut selain untuk mencegah agar presiden tidak sembarangan atau menyalahgunakan kewenangan yang kontroversial tersebut. Oleh sebab itu kewenangan presiden tersebut tidak mutlak dan tetap dalam kerangka demokrasi. Pengalaman tersebut kiranya sangat berharga untuk dijadikan konsiderasi membuat regulasi yang komprehensif. Dengan demikian munculnya calon independen tidak saja semakin membuka peluang tumbuhnya demokrasi, tetapi juga merupakan momentum untuk mewujudkan kehidupan politik yang stabil, pemerintahan yang efektif serta sistem kepartaian yang multipartai.

Pemekaran daerah juga menandai betapa desentralisasi semakin tidak terkendali serta tidak menjamah kepentingan masyarakat. Sumber utama kegagalan pemekaran daerah adalah menjadikan pemekaran daerah seringkali hanya sebagai ladang bisnis politik para elit politik serta sementara di kalangan birokrasi pemerintahan. Peraturan Pemerintah No. 129 tahun 2000 yang mengatur pemekaran daerah meskipun dianggap kurang sempurna, namun sebenarnya cukup ketat mengatur pemekaran. Namun kadang kala karena nafsu untuk berkuasa lebih dari niat untuk menyejahterakan masyarakat, maka pemekaran hanya menjadi medan pertarungan kepentingan pribadi dan golongan. Sehingga dalam praktiknya, tidak jarang persyaratan pemekaran baik yang bersifat kualitatif maupun kuantitatif dapat lolos berkat deal-deal politik

ANGKASA CENDEKIA

yang sangat oportunistik dan pragmatis. Lebih-lebih pembuatan UU pemekaran tidak terlalu sulit karena praktis hanya mengubah sedikit konsideran dan diktum dari UU yang telah ada dengan daerah baru. Kalau semangat para pengambil kebijakan tidak berubah, meskipun PP 129/2000 telah diganti dengan PP 8/2007 yang lebih ketat persyaratannya, tidak menjamin bahwa pemekaran akan bermanfaat bagi masyarakat.

Manipulasi Demokrasi Prosedural

Perilaku para elit telah memanipulasi demokrasi prosedural. Mereka menganggap sudah mendapatkan legitimasi kalau sudah mengikuti prosedur dan regulasi yang mereka buat sendiri. Dengan mengatasnamakan rakyat mereka bahkan dapat mengurus kekayaan negara untuk dinikmati sendiri atau bersama kelompoknya. Perilaku para elit yang sangat merusak tatanan tersebut kalau tidak segera dihentikan akan menggerogoti modal sosial (*social capital*) bangsa yang selama satu dekade ini dapat dijadikan aset dalam melakukan transisi politik. Modal sosial yang disumbangkan masyarakat dalam masa transisi adalah kesanggupan rakyat melakukan kompetisi politik secara relatif dan adil secara maraton sejak tahun 1999. Kontribusi tersebut lebih fenomenal lagi karena rakyat Indonesia sejak pertengahan tahun 2005 sampai dengan bulan Desember 2008 telah melakukan pemilihan kepala daerah lebih kurang 466 kali pemilihan bupati/walikota dan 32 kali pemilihan gubernur. Bahkan pemilihan kepala daerah dapat dilakukan di Aceh, dimana wilayahnya tersebut pernah mengalami perang saudara lebih dari dua puluh tahun, pilkada dapat dilakukan dengan damai dan adil. Hal yang sama terjadi di Papua. Provinsi di ujung timur yang sebelum pilkada Irjabar diwarnai dengan ketegangan yang sangat tinggi, terutama berkenaan dengan eksistensi Irjabar, artinya pilkada di provinsi tersebut dapat dilakukan dengan damai pula.

Makna penting yang dapat dipetik bahwa meskipun transisi politik dilakukan dengan sangat cepat, tetapi kontestasi politik yang dilakukan dalam skala yang masif dapat dilakukan dengan aman. Hal itu menunjukkan bahwa bangsa Indonesia mempunyai peradaban yang cukup tinggi sebagai landasan untuk menjadi bangsa yang besar. Pertarungan politik yang rawan konflik komunal karena bangsa Indonesia disebabkan ikatan-ikatan primordial kesukuan, ras, bahasa, agama serta pengelompokan eksklusif lainnya ternyata tidak

membawa akses yang destruktif dalam masyarakat. Oleh sebab itu banyak kalangan baik dalam negeri maupun luar negeri yang memberikan apresiasi terhadap keberhasilan pemilihan umum di Indonesia⁷. Salah satunya adalah dalam tajuk majalah *The Economist*, tahun 2004⁸.

Mencermati perkembangan tersebut, proses transisi politik memberikan makna bahwa meskipun masa-masa kritis telah dilewati, namun reformasi politik harus segera dibenahi. Legitimasi politik prosedural harus segera ditingkatkan menjadi legitimasi politik yang bermartabat mendesak untuk dilakukan. Membiarkan demokrasi prosedural dimanipulasi oleh elit politik hanya akan memberikan pembenaran yang merasa mendapat mandat rakyat untuk merusak tatanan demokrasi. Membiarkan demokrasi prosedural dijadikan alat legitimasi juga akan mengakibatkan bayi demokrasi tumbuh menjadi demokrasi *kunthet*. Perpolitikan semacam itu jelas lebih banyak mudaratnya daripada manfaatnya bagi masyarakat. Reformasi masih jauh dari pembentukan sikap dan perilaku yang santun, yakni mengutamakan kepentingan umum serta berpolitik yang didasarkan atas komitmen lahir batin untuk mewujudkan kehidupan bersama yang sejahtera.

Oleh sebab itu proses transformasi politik harus terus disempurnakan. Agenda yang sangat penting melakukan penyempurnaan terhadap berbagai regulasi politik sistem pemerintahan, sistem pemilihan umum dan sistem kepartaian. Beberapa prinsip mendasar yang harus dijadikan acuan dalam

⁷ Bandingkan dengan pemilu di Timor Leste, negara berpenduduk lebih kurang satu juta, pemilihan umum diancam kurusah atau bahaya konflik yang berkepanjangan (Harian Kompas, Selasa, 10 April 2007, halaman 6). Serta pemilu di Zimbabwe bulan Desember 2007 yang mengakibatkan ribuan orang meninggal dan meninggalkan negara karena situasi yang kaotik.

⁸ The Economist, edisi bulan 10-16 Juli, 2004: "But perhaps there is a lesson in Indonesia's experience not just for Islamic countries, but for one of Asia's other giants too. The party men who run China like to argue that democracy that democracy is unsuited to a poor, sprawling country that has no experience of it: chaos is what China's leaders say the fear above all. But it does now seem that Indonesia-a polyglot rag-bag of islands that emerged as a nation only through the accident of having been collectively administered by the Dutch-has given the world a powerful counter-example".

ANGKASA CENDEKIA

menyusun penyempurnaan regulasi politik adalah sebagai berikut. *Pertama*, proses demokratisasi yang sedang berlangsung dewasa perlu dipertahankan, bahkan secara gradual proses demokratisasi juga harus dapat melembagakan dan terkonsolidasi. *Kedua*, sementara itu pada saat yang sama diperlukan pemerintahan yang efektif agar rakyat dapat menikmati secara konkrit hasil dari proses demokrasi dalam wujud kesejahteraan masyarakat yang semakin baik. Hal itu harus menjadi pilihan mengingat demokrasi dalam dirinya selalu mengandung kontradiksi antara *governability* (pemerintahan yang efektif) disatu pihak, *representativeness* (keterwakilan) di pihak lain.

Secara lebih rinci prinsip-prinsip tersebut harus dituangkan dalam peraturan perundangan sebagai berikut. *Pertama*, dalam UU Pemilihan Umum, prinsip-prinsip tersebut adalah: (1) meningkatkan akuntabilitas wakil rakyat dengan pemilihnya; (2) demokratisasi dalam mekanisme pencalonan kandidat anggota lembaga perwakilan; (3) penguatan dan perluasan basis keanggotaan Dewan Perwakilan Daerah; (4) mempertegas sistem auditing dan pengelolaan dana-dana politik yang digunakan dalam proses pemilu. Sementara itu UU pemilihan presiden disempurnakan dengan persyaratan partai-partai yang mencalonkan presiden harus memenuhi komitmen setidaknya selama lima tahun tetap konsisten menjadi pendukung pemerintah.

Kedua, kehidupan kepartaian harus didukung oleh suatu regulasi yang mempunyai paradigma sbb: (1) pengkaderan partai politik; (2) mendorong kepemimpinan partai yang demokratis; (3) mendorong penggabungan partai-partai kecil dan partai-partai yang gagal mendapatkan *Eletoral Thershold* (ET) berdasarkan persamaan kepentingan maupun ideologi kepemihakan ; (4) mendorong proses institusional partai dengan mempunyai sumberdaya yang independen; serta, (5) larangan merangkap jabatan bagi pengurus partai yang terpilih menjadi pejabat publik. *Ketiga*, prinsip penyempurnaan UU Susunan dan Kedudukan MPR dan Lembaga Perwakilan Rakyat adalah sebagai berikut: (1) peningkatan kemampuan dan akuntabilitas lembaga dan anggota DPR; (2) pertanggungjawaban yang jelas bagi setiap anggota DPR yang melakukan reses; (3) meningkatkan hubungan antara anggota DPR dan DPD perlu pembentukan kantor DPD dan DPR di daerah agar terjadi komunikasi politik yang intensif antara wakil rakyat dan konstituensinya; (4)

peningkatan efektivitas lembaga DPR dilakukan dengan pengurangan jumlah pengelompokan politik (fraksi) di DPR dengan menentukan jumlah minimal anggota fraksi di DPR sama dengan jumlah komisi; (5) harmonisasi hubungan DPR dan DPD dengan membentuk panitia bersama (*joint committee*) DPR-DPD untuk mengatur mekanisme pembahasan RUU yang menjadi kewenangan DPD & DPR; (6) memperjelas fungsi MPR. Hal itu dapat dilakukan dengan mengubah lembaga pimpinan MPR permanen menjadi fungsional, yaitu memimpin sidang gabungan DPR-DPD. Selain itu memberikan kewenangan MPR membentuk *joint committee* dan peraturan tentang sidang gabungan (*joint session*) serta membentuk komisi konstitusi membantu MPR menyiapkan bahan amandemen UUD 1945.

Dewasa ini sedang berlangsung pembahasan di DPR rencana undang-undang SUSDUK. Tidak mustahil dalam pembahasan tersebut akan terjadi kompromi-kompromi politik yang tidak sejalan dengan aspirasi masyarakat. Oleh sebab itu, seandainya beberapa paradigma tersebut telah dikalahkan dengan kompromi politik yang oportunistik, tidak berarti masyarakat harus menyerah dan menjadi tidak peduli. Justru sebaliknya, masyarakat justru harus membangun kekuatan agar dapat mengontrol perilaku anggota parlemen yang telah memanipulasi mandat rakyat. Masyarakat harus disadarkan pula bahwa kedaulatan yang dimilikinya tidak tersedot habis, terabsorpsi, oleh lembaga perwakilan rakyat. Dalam negara demokrasi rakyat berdaulat sehari dua puluh empat jam. Oleh sebab sudah pada tempatnya rakyat selalu mengontrol wakil-wakilnya yang tidak melaksanakan tugasnya dengan baik.

Dengan melakukan penyempurnaan tersebut diharapkan dalam menapak masa depan, transformasi politik berjalan berdasarkan paradigma serta landasan pemikiran yang jelas dan benar. Kurun waktu sepuluh tahun proses demokrasi, harus dapat dijadikan tonggak penyempurnaan kehidupan politik di masa depan. Mudah-mudahan sementara kalangan yang merasa cemas dengan proses transisi dewasa ini tidak perlu terlalu khawatir bahwa transformasi politik di Indonesia menuju ke arah kegagalan. Berbagai pengalaman selama sepuluh tahun reformasi, telah membuktikan bahwa bangsa Indonesia mempunyai akar peradaban yang dapat dijadikan modal bangsa ini melanjutkan reformasi menuju suatu kehidupan politik yang demokratis untuk mewujudkan masyarakat yang adil dan sejahtera.

Transformasi politik yang telah berjalan selama lebih kurang sepuluh tahun telah membawa perubahan politik yang sangat mendasar.

ANGKASA CENDEKIA

Karena yang terjadi bukan sekadar perubahan struktur dan sistem kekuasaan, tetapi yang lebih mendasar adalah perubahan peradaban. Artinya sistem kekuasaan baru bila dilaksanakan harus semakin menghargai harkat dan martabat manusia.

Bangsa Indonesia harus memikirkan secara cerdas agenda apakah yang paling mendesak dalam kurun waktu lima sampai sepuluh tahun yang akan datang agar dapat menyelamatkan *bayi demokrasi*. Dalam menentukan agenda tersebut yang harus diperhatikan adalah tuntutan rakyat yang semakin keras agar demokrasi segera dapat menghasilkan tingkat kesejahteraan yang dibutuhkan rakyat. Untuk itu dua hal yang harus dipertimbangkan secara matang. Pertama, adalah kepemimpinan nasional lima tahun mendatang. Kedua, mengenai agenda yang menjadi prioritas adalah bagaimana demokrasi dapat menghasilkan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Sementara itu modal bangsa ini tidak perlu dikhawatirkan. Bangsa Indonesia mempunyai kekayaan yang sangat melimpah untuk dijadikan modal agar bangsa Indonesia menjadi bangsa yang makmur dan modern. Karena selain memiliki sumber daya alam yang melimpah, demokrasi yang stabil; tetapi yang lebih penting lagi, Bangsa Indonesia mempunyai modal sosial yaitu peradaban bangsa yang menghargai nilai-nilai kemanusiaan.

Information Fusion for Terrain State Feasibility Assessment Based on Maximum Score of The Total Sum of Joint Probabilities Method^{*)}

Oleh Mayor Lek Arwin D. W Sumari, S.T., M.T.
Dosen Golongan V AAU
Departemen Elektronika, Akademi Angkatan Udara



Abstract

Terrain state is one of very important aspects in conducting logistics support for remote locations or locations that cannot be reached by normal transportation infrastructure especially after natural disasters. Before deciding the most appropriate transportation media for conducting logistics support mission, the authorized authority has to assess many aspects in order that the mission can be done safely and securely in quick manner. Before the decision is made, the authorized authority has to have high Degree of Certainty (DoC) when executing the mission.

For this purpose, we propose a novel information fusion method called **Maximum Score of the Total Sum of Joint Probabilities (MSJP)**. In this paper we give a plain explanation in designing and implement-

^{*)} Makalah ilmiah ini adalah versi lengkap dari makalah yang telah dipresentasikan pada forum "International Graduate Conference on Engineering and Science 2008 (IGCES2008)" yang diselenggarakan oleh School of Postgraduate Student, Universiti Teknologi Malaysia (UTM), Johor, Malaysia pada 23-24 Desember 2008. See [8] for the detail.

ing Information Fusion System for Terrain State Feasibility Assessment (IFS-TSFA) that utilizes MSJP method. The system's outcome is DoCs of all available decision support information that can be selected by the decision maker. A simple example will be given as well as the results from our research.

Keywords: *decision support, degree of certainty, IFS-TSFA, information fusion, MSJP, terrain assessment.*

A quick and accurate decision is the first thing that has to be done when something that can cause big loss occurs such as natural disasters. When this phenomenon occurs, transportation infrastructures such as roads and bridges are destroyed and these disintegrate the connections between locations. Problems when these disconnected or remote locations need quick life supports such as logistics. Before the authorized authority makes a decision on how to deliver the logistics support, the authority has to have comprehensive information to give an assessment regarding the most appropriate transportation media so that the mission execution does not bring another problem. In order to deliver comprehensive information to the authority as the decision maker, we propose a novel information fusion method called Maximum Score of the Total Sum of Joint Probabilities (MSJP)¹. We utilize this method in a system called Information Fusion System for Terrain State Feasibility Assessment (IFS-TSFA).

The structure of the paper is as follows. Section 1 covers the paper background followed with section 2 which covers some related theories. In section 3 we present a simple logistics support mission scenario and will be succeeded by section 4 which explains the design and implementation of IFS-TSFA for supporting the mission. The paper converges in section 5 with some concluding remarks.

¹Metoda **Maximum Score of the Total Sum of Joint Probabilities (MSJP)** diperkenalkan pertama kali oleh **Mayor Lek Arwin D.W. Sumari S.T., M.T.** dalam **Tesis Magister Teknik** yang dipertahankannya pada bulan **Maret 2008**. Sejak akhir tahun 2008, metode tersebut telah berganti nama menjadi **Metoda Fusi Penginferensian-Informasi A3S (Arwin-Adang-Aciek-Sembiring)** setelah dikenalkannya beberapa operator matematika baru sebagai pembeda signifikan terhadap metoda-metoda sejenis, lihat [7] untuk lebih lengkapnya. Pengembangan ke depan A3S adalah **Metoda Multi-Time Observation A3S (Mobius-A3S)** untuk aplikasi **Sistem Berpengetahuan Tumbuh (knowledge growing system)**.

Related Theories and Researches

Information Fusion

The information fusion originates from the examination of the way human makes a decision or an action in accurate and quick manner after having comprehensive information from the observations of a phenomenon. By using this information, human can also predict or estimate the situation that can probably occur in the future by combining recent information with the previous knowledge.

How can human have comprehensive information? If we make an observation of human sensing organs and brain, we can see that they establish a system called as human **Information Fusion System (IFS)**. The sensing organs act as the sensors that sense the phenomenon and deliver the phenomenon's information to the human brain. The brain fuses or joins all information collected by the sensors to obtain comprehensive information regarding the sensed phenomenon. By having this complete information human can make a decision or perform an action regarding this phenomenon. The illustration of the human information fusion system is depicted in Figure 1.

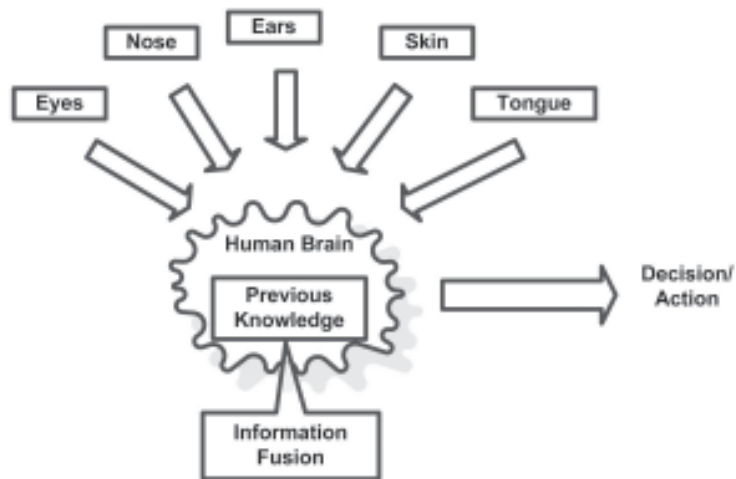


Figure 1 Human information fusion system

Emulating Human Information Fusion System

Information fusion is one of human grandeur and if it can be emulated to computer-based system, we argue that the system can give many benefits in solving real-life problems that require quick and accurate decisions. In endeavor to create an information fusion system, many researches have been done in all over the world. Some early researches prefer to use data fusion term [1]. But after we did some studies on this matter, we found that “information fusion” term is the most appropriate term. According to [2], “information” term has broader definition than data. So, we prefer to use “information fusion” term throughout the paper.

We define information fusion as a method of fusing information delivered from diverse sources to obtain comprehensive information. The method in this definition is the method that emulates the human information fusion mechanism.

Three Matters in Emulating Human IFS

Before emulating human IFS, we have to know types of input that perceive by human in his/her everyday life. Human perceives not only physical inputs but also non-physical inputs. An example of physical and non-physical inputs are input delivered from sensing organs and input gathered by making a communication with others. In an IFS, these two types of input are analogy with inputs delivered from distributed sensors, instructions or command from user/operator, and existing database for physical inputs and information gathered from communications with other systems or real-life models for non-physical data.

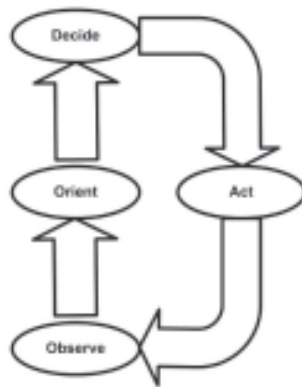
The next matters have to be apprehended are how the inputs are processed and what kind of outputs we require. The input-output relation is mapped by using information fusion process models while the types of fusion are defined by information fusion class levels. The last thing is we need architecture to establish the IFS. There are several architectures that can be selected as well as their related information fusion methods.



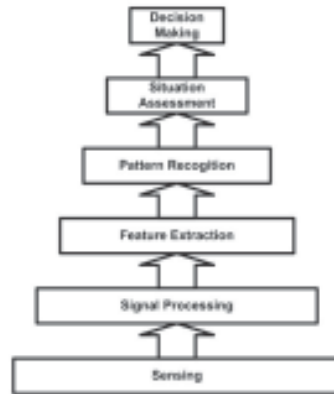
(a) Intelligent cycle



(b) JDL



(c) OODA



(d) Waterfall

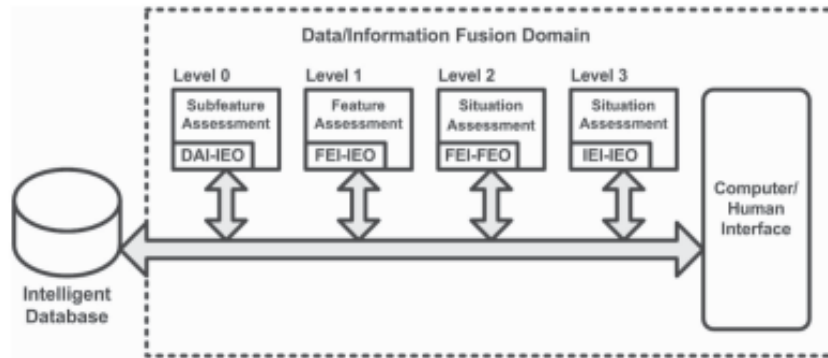
INPUT	OUTPUT		
	Data	Features	Objects
Data	Signal Detection DAI-DAQ	Feature Extraction DAI-PEO	Geist-Based Object Characterization DAI-DEO
Features	Model-Based Detection/Feature Extraction FEI-DAQ	Feature Refinement FEI-FEO	(Feature-Based) Object Characterization FEI-DEO
Objects	Model-Based Detection/Estimation DEI-DAQ	Model-Based Feature Extraction DEI-FEO	Object Refinement DEI-DEO

Level 0 JDL
Level 1 JDL

(e) Dasarthy



(f) Omnibus



(g) Hybrid

Figure 2. Information fusion process models

There are six process models that are commonly used for data/information fusion, namely intelligent cycle, joint director's laboratory (JDL), OODA or Boyd's loop, waterfall, dasarathy, omnibus, and a new hybrid process model [3]. These information fusion process models are depicted in Figure 2.

We use architectures defined by [4] for information fusion applications domain as well as their respective information fusion methods as follow. They are centralized architecture which accepts raw data or feature vector as inputs, autonomous architecture which accepts feature vector inputs or raw data and produces joint declaration outputs or estimation of the state vector. Techniques that are commonly used are voting, classical inference, and Bayes theorem, and hybrid architecture which is the combination the two previous architectures.

Information fusion level classes are classified as follow. They are pixel level fusion, feature level fusion, decision level fusion, and inferencing level fusion. The last class level is a new definition and this level is applied to inferencing resulted from information inference processes that are done in previous level of information fusion [1].

A Simple Mission Scenario

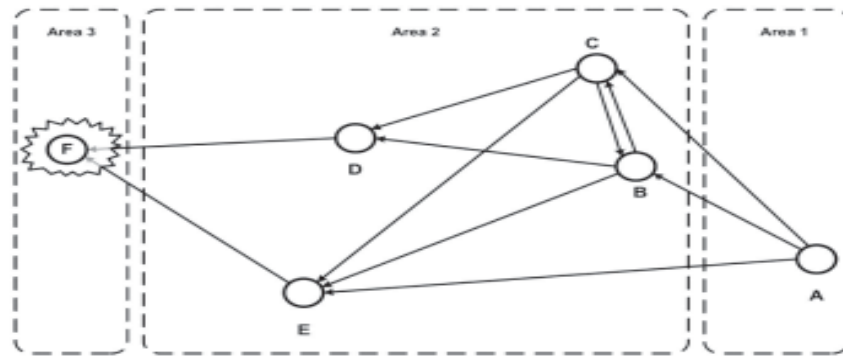


Figure 3. A simple mission scenario.

We create a simple mission scenario as depicted in Figure 3. In this scenario we assume that location “F” in Area 3 is in alert condition because of a natural disaster and needs logistics support. Knowing this, the authorized authority as the decision maker which is based in location “A” in Area 1 makes a plan to deliver logistics support to “F” via available connecting points, that is, locations “B”, “C”, “D”, and “E”.

In order that the decision maker can make a quick and accurate decision so the mission can be accomplished safely and successfully, he/she has to have comprehensive information regarding the current situation so as to estimate the most appropriate transportation means to deliver the logistics support. There are three alternatives of transportation mediums to deliver the logistic, that is, via air, water (sea), and land. The availability of the transportation medium is determined by four subfeatures, namely transportation links, forest condition, seashore condition, and mountain condition. The transportation medium data is presented in Table 1 to Table 3 [5]. In this example we assume that the medium state in all connecting points is the same.

This simple mission scenario is a kind of multi-hypothesis multi-indication problem. In the other words, given medium state indications, what the most likely transportation medium selected as the basis for decision making. For this purpose, we propose, design, and implement Information Fusion System for Terrain State Feasibility Assessment (IFS-TSFA). The task of this system is to deliver comprehensive information to the decision maker as the basis for decision making. So, in the next section we will present the design and implementation of IFS-TSFA.

ANGKASA CENDEKIA

Table 1. Medium state at Area 1

Subfeature	Transportation Medium			
	Land	Sea	Air	Average
Transportation links	Detected	Detected	Detected	Nil
Forest	Open	Nil	Nil	Nil
Seashore	Nil	Nil	Nil	Nil
Mountain	Not Detected	Nil	Nil	Nil

Table 2. Medium state at Area 2

Subfeature	Transportation Medium			
	Land	Sea	Air	Average
Transportation link	Detected	Detected	Detected	Nil
Forest	Open	Nil	Nil	Nil
Seashore	Nil	Nil	Nil	Nil
Mountain	Not Detected	Nil	Nil	Nil

Table 3. Medium state at Area 3

Subfeature	Transportation Medium			
	Land	Sea	Air	Average
Transportation link	Detected	Detected	Detected	Nil
Forest	Close	Nil	Nil	Nil
Seashore	Big Wave	Nil	Nil	Big Wave
Mountain	Detected	Nil	Nil	Nil

IFS-TSFA Design and Implementation

Recalling Section 2, the system will receive raw data as its inputs and do fusion to the data to obtain comprehensive information. The system then converts the outputs becoming features as the next information fusion level's inputs. So, the appropriate information fusion process model is the hybrid model supported by autonomous architecture and feature fusion class level. By referring to the above concept, we can establish our IFS-TSFA as depicted in Figure 4.

Information Fusion Method

The heart of an IFS is the information fusion method. We have mentioned that the created scenario is a multi-hypothesis multi-indication problem. Of the mature data fusion methods that have been used for years is Bayes method combined with Maximum A Posteriori (MAP) technique. Our investigation shows that this method-combination has limitations when handling such a problem. Equation (1) shows Bayes method.

$$P(A_i | B_1, B_2, \dots, B_j) = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P(A_i | B_j)}{j} \tag{1}$$

$$P(A_i | B_j)_{estimated} = \max_{i=1, \dots, n; j=1, \dots, m} [P(A_i | B_1, B_2, \dots, B_j)]$$

where $i = 1, \dots, n$ is the number of hypothesis and $j = 1, \dots, m$ is the number of indication. We can see that by using this method, system will be confuse to select the best estimation hypothesis from all available ones as illustrated in Table 4.

Table 4. Bayes method illustration

A_i	Multi-Hypothesis, A_i			
B_j		1	...	n
Multi-Indication	1	$P(A_1 | B_1)$	...	$P(A_n | B_1)$

B_j	m	$P(A_1 | B_m)$	...	$P(A_n | B_m)$
MAP	$\max_{i=1, \dots, n; j=1, \dots, m} (P(A_i | B_j))$			

After noting Bayes method's limitations, we propose a novel information fusion method called Maximum Score of the Total Sum of Joint Probabilities (MSJP) [6,7] as presented in Equation (2).

$$P(A_i | B_1 \& \dots \& B_j) = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P(A_i | B_j)}{j} \quad (2)$$

$$P(A_i | B_j)_{estimated} = \max_{i=1, \dots, n} [P(A_i | B_1 \& \dots \& B_j)]$$

where $i = 1, \dots, n$ is the number of hypothesis and $j = 1, \dots, m$ is the number of indication. The $P(A_i | B_1 \& \dots \& B_j)$ notation means as "joint (fused) probabilities" of all a posteriori probabilities from the same hypothesis. The word "estimated" means the selected hypothesis is the most likely hypothesis from all available hypothesis given indication. $P(A_i | B_j)_{estimated}$ is the largest value of $P(A_i | B_1 \& \dots \& B_j)$ or we call it as degree of certainty (DoC). MSJP mechanism is illustrated in Table 5

Table 5. MSJP method illustration

A_i	Multi-Hypothesis, A_i			
B_j	1	...	n	
Multi-Indications B_j	1	$P(A_i | B_1)$	...	$P(A_i | B_n)$

	n	$P(A_i | B_n)$	...	$P(A_i | B_n)$
		$\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P(A_i | B_j)}{j}$	...	$\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P(A_i | B_j)}{j}$
MSJP		$\frac{\max_{i=1, \dots, n} (\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P(A_i | B_j))}{j}$		

Information Fusion Modeling

This system will not work before the information fusion mechanism in each level is defined. In this example we only focus in two information fusion levels, namely JDL Level 0 and Level 1. The information fusion mechanism implementations at these two levels are:

Level 0-MSJP method

$$fusion_med[i][j] = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P(A_i | B_j)}{m} \tag{3}$$

Level 1

$$fusion_all = \oplus (fusion_med[i][j]) \tag{4}$$

where “ + “ is information fusion operator.

IFS-TSFA Information Fusion Products

Level 0

Information fusion products at Level 0 are listed in Table 6, while one fusion product example is depicted in Figure 4. Fusion products at Level 0 only provide the decision maker a single view of each location’s transportation medium availability, so it will take a time for him/her to make a decision. This is the reason we need Level 1 fusion to combine all fused information into single integrated view.

Table 6. Medium states DoCs at all locations

Area	Transportation Medium		
	Land	Sea	Air
1	0.278	0.361	0.361
2	0.278	0.361	0.361
3	0.278	0.278	0.444

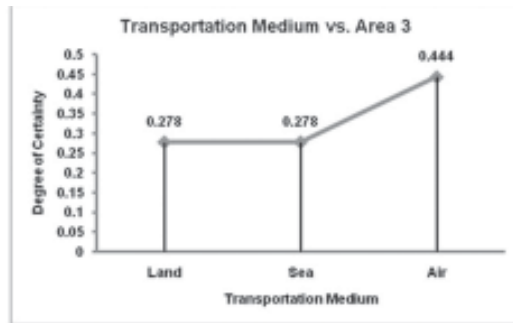


Figure 4. Level O Information fusion product for area 3

Level 1

Information fusion product at Level 1 is depicted in Figure 5

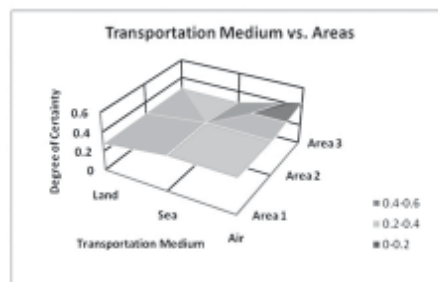


Figure 5. Level I Information fusion product

Fusion Product Inferencing

After observing the Level 1 fusion product, the decision maker will have situation awareness regarding the transportation medium availability in all areas. From Figure 5, it can be inferred that the largest DoC for the mission can be accomplished successfully is if the logistics support is delivered via **Sea or Air Medium**. For the fastest delivery, the decision maker can select Air Medium. Before the decision is made, this inferencing is also used as the basis for preparing supporting matters for the successfulness of the mission.

Concluding Remarks

We have presented the utilization of **Maximum Score of the Total Sum of Joint Probabilities (MSJP)** information fusion method

in producing fused information. We apply this method in IFS-TSFA to produce comprehensive information regarding a phenomenon under observation which in this case is transportation medium availability after a natural disaster that disconnects locations. From our simple example it shows MSJP method is a promising method for information fusion purposes to support decision makers when making decisions in quick and accurate manner. If the example is a sample for larger problems, then the method has big possibilities to be applied to solve larger multi-hypothesis multi-indication problems.

Further works will be in elaborating the information fusion method so as to provide better results. By this paper writing, we have implemented MSJP method in multi-agent-based information fusion systems.

MSJP method is the stepping-stone for the development of an intelligent method for **Knowledge Growing System (KGS)** which is **a new perspective in Artificial Intelligence**. The more advanced version of MSJP method is called as **A3S Multi-Time Observation Information-Inferencing Fusion** is now being developed by **Mayor Lek Arwin D.W. Sumari, S.T., M.T.** as a part of his **Doctorate Dissertation in Electrical Engineering and Informatics field** in Institut Teknologi Bandung since 2008.

References

A.D.W. Sumari, and A.S. Ahmad, "Design and Implementation of Multi Agent-Based Information Fusion System for Supporting Decision Making (a Case Study On Military Operation)", *ITB Journal on Information and Communication Technology*, Vol. 2, No. 1, May, Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia, May 2008, pp. 42-63. Available: <http://proceedings.lppm.itb.ac.id>.

A.D.W Sumari, "Design and Implementation of MultiAgent-based Information Fusion System for Supporting Decision Making in Air Operation Planning", *Magister Teknik Thesis*, Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia, March 2008. (in Indonesian).

ANGKASA CENDEKIA

A.D.W. Sumari, A.S. Ahmad dan A.I. Wuryandari, "Information Fusion for Terrain State Feasibility Assessment based on Maximum Score of the Total Sum of Joint Probabilities Method", *Proceedings of the 1st International Graduate Conference on Engineering and Science 2008 (IGCES2008)*, 23-24 Desember 2008, Universiti Teknologi Malaysia, Johor, Malaysia, C25, ISSN 1823-3287.

A.D.W. Sumari, 2008, "Mathematical Modeling of A3S (Arwin-Adang-Aciek-Sembiring) Information Inferencing Fusion", *Technical Report*, Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia, 2008. (in Indonesian)

A.S. Ahmad, and A.D.W. Sumari, *Multi-Agent Information Inferencing Fusion in Integrated Information System*, School of Electrical Engineering and Informatics, Institut Teknologi Bandung, ITB Publisher, Bandung, Indonesia, 2008, ISBN 978-979-1344-31-9.

US Department of Defense, "Dictionary of Military and Associated Terms", *Joint Publication 1-02*. [Online]. Available: http://www.dtic.mil/doctrine/jel/new_pubs/jp1_02.pdf, 2006.

Command Post Rehearsal of the Class 73rd Student Officer, School of Unity Command of the Indonesian Air Force, Jakarta, Indonesia, 2003.

D.L. Hall, and J. Llinas, *Handbook of Multisensor Data Fusion*, CRC Press LLC, 2001.

PEMANFAATAN OPERASI SERANGAN UDARA STRATEGIS GUNA Mendukung TUGAS-TUGAS TNI Angkatan Udara PADA MASA Mendatang

Oleh Mayor Pnb Budi Ahmadi
(Karuops Lanud Iswahyudi)



Dalam penyelenggaraan pertahanan negara, implementasi peran TNI Angkatan Udara adalah menghadapi segala bentuk ancaman baik ancaman militer maupun non militer yang menggunakan media udara. Dalam menghadapi ancaman militer, TNI Angkatan Udara berperan sebagai komponen utama dengan didukung oleh komponen cadangan dan komponen pendukung, sedangkan dalam menghadapi ancaman non militer, TNI Angkatan Udara berperan sebagai penegak hukum dan penjaga keamanan di udara serta sebagai pendukung bagi lembaga pemerintah di luar bidang pertahanan.¹ Dalam melaksanakan peran tersebut maka diperlukan suatu doktrin yang baik kombinasi antara sejarah, teori dan teknologi - sebagai pedoman dalam pelaksanaan tugas TNI Angkatan Udara.

Doktrin TNI Angkatan Udara Swa Bhuwana Paksa 2007, menetapkan bahwa dalam pelaksanaan tugas-tugasnya, TNI Angkatan Udara mengadakan kegiatan Operasi Militer Perang (OMP) dan Operasi Militer Selain Perang (OMSP). Salah satu operasi militer perang yang dilaksanakan adalah operasi serangan udara strategis yang meliputi kegiatan operasi pengamatan dan pengintaian udara strategis, operasi penyerangan udara dan operasi perlindungan

¹ Buku Petunjuk Induk TNI AU

udara.² Namun demikian, konsep tentang operasi serangan udara strategis yang dinamis dan terus berkembang, dihadapkan pada kemampuan TNI Angkatan Udara yang terbatas, menghadapi permasalahan yang tidak ringan. Sampai saat ini TNI AU tidak memiliki siklus penyusunan doktrin yang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta intensitas ancaman, serta alutsista yang kurang memadai, telah melahirkan perbedaan pemahaman tentang konsep operasi serangan udara strategis. Menyikapi kondisi ini, maka saran masukan dan analisa tentang konsepsi serangan udara strategis tetap diperlukan agar operasi udara yang diemban dapat dilaksanakan dengan baik.

Untuk mengurai segala permasalahan tentang pelaksanaan dan pemanfaatan operasi serangan udara strategis maka perlu adanya analisa yang integral komprehensif, dengan membandingkan operasi yang sudah saat ini dibandingkan dengan konsepsi yang dimiliki negara-negara maju serta disesuaikan dengan pengalaman TNI Angkatan Udara, sehingga doktrin serta perangkat lunak tentang operasi serangan udara strategis mampu memandu seluruh prajurit TNI Angkatan Udara dalam pelaksanaan tugas pada masa mendatang.

Operasi serangan udara strategis telah berkembang dalam beberapa dekade, sebagai berikut :

- a. **Teori.** Teori tentang serangan udara strategis pertama kali diucapkan pada tahun 1920-an oleh Giulio Douhet, Brigadir General Billy Mitchell dan Air Marshal Hugh Trenchard berupa *high – altitude precision bombing*, yang kemudian dikembangkan oleh US Air Corps Tactical School pada tahun 1930-an.
- b. **World War II.** Sebelum tahun 1941, *US Army Air Force* telah membangun sebuah strategi berdasarkan teori serangan udara strategis yang mengandalkan *high-altitude*, berupa serangan presisi pada siang hari untuk menyerang negara musuh dengan formasi besar yang

² Doktrin TNI AU SBP 2007

tidak dikawal, namun terdiri dari pesawat bomber yang dipersenjatai. Saat itu, target yang akan dihancurkan oleh *US Army Air Force* adalah infrastruktur ekonomi dan industri milik Jepang dan Jerman, dengan sasaran penyerangan pada lokasi-lokasi penting yang menyebabkan lumpuhnya kemampuan mengadakan perang Jepang dan Jerman.

- c. **Eropa.** Pada PD II, operasi serangan udara strategis diarahkan pada industri senjata, pabrik pesawat, jalur transportasi dan kilang minyak, yang merupakan kunci kemenangan Jerman dalam pertempuran dan dilaksanakan dengan formasi besar pesawat bomber.
- d. **Perang Pasifik.** Pada tahun 1944 dan 1945, pesawat bomber AS dan pesawat *escort* melaksanakan serangan terhadap posisi Jepang yang sudah terisolasi secara ekonomi dan militer. Pesawat-pesawat B-29 melaksanakan serangan bom besar-besaran terhadap kota-kota besar Jepang, termasuk Hiroshima dan Nagasaki.
- e. **Korea dan Vietnam.** Operasi serangan udara strategis yang dilaksanakan secara terbatas selama konflik Korea dan Vietnam, tidak sukses saat PD II atau operasi *Desert Storm*. Kegagalan operasi serangan udara strategis pada konflik Korea dan Vietnam terjadi akibat minimnya identifikasi atau data intelijen tentang target yang menjadi *center of gravity* (CG). Saat perang Vietnam, para perancang perang udara mulai memikirkan penggunaan pesawat tempur dan bomber jarak jauh untuk pelaksanaan operasi serangan udara strategis. Pasca konflik Vietnam, penggunaan *precision guided missile* (PGM) mulai digunakan.
- f. **The Gulf War.** Perang Teluk merupakan bukti kesuksesan penerapan operasi serangan udara

ANGKASA CENDEKIA

strategis yang telah dikombinasikan dengan kekuatan luar-angkasa, untuk menghancurkan *center of gravity* Irak. Dalam perang ini, kekuatan udara mampu membuktikan dua hal yaitu : kekuatan udara mampu menjadi kekuatan tempur yang mandiri dan kekuatan penyerang paling mematikan dibanding kekuatan matra lain.

Dalam sejarah perkembangan operasi serangan udara strategis, baik yang dilakukan oleh negara-negara maju ataupun TNI Angkatan Udara, telah terjadi beberapa kali perubahan bentuk, taktik dan jumlah kekuatan yang digunakan. Sebagai salah satu operasi udara tertua dan tidak pernah terhapus dalam konsep operasi yang dilaksanakan oleh TNI Angkatan Udara hingga kini, konsepsi operasi serangan udara strategis secara dinamis mengikuti perkembangan ancaman dan medan pertempuran. TNI Angkatan Udara pun memiliki keterbatasan dalam kemampuan uji doktrin karena rendahnya jumlah kekuatan yang dimiliki, sehingga pemahaman konsep operasi serangan udara strategis sering berbeda. Beberapa perbedaan pemahaman berkaitan dengan operasi serangan udara strategis, memunculkan beberapa pertanyaan sebagai berikut :

- a. Bagaimana serangan udara strategis dilaksanakan?
- b. Bagaimana suatu sasaran dikategorikan sebagai *centre of gravity* atau bukan?
- c. Bagaimana komando dalam operasi serangan udara strategis dan operasi pertahanan udara, memegang teguh prinsip-prinsip penggunaan kekuatan udara, terutama sentralisasi kodal dan desentralisasi dalam pelaksanaan?
- d. Bagaimana membedakan operasi serangan udara strategis dengan operasi lawan udara ofensif pada tataran perencanaan, pelaksanaan dan tujuan yang akan dicapai ?
- e. Bagaimana bentuk komando dari operasi serangan udara strategis? Bisakah operasi serangan udara strategis dilaksanakan secara mandiri atau gabungan?

Pertanyaan-pertanyaan di atas muncul akibat tumpang-tindihnya penjelasan perangkat lunak tentang operasi serangan udara strategis dihadapkan pada pelaksanaan operasi-operasi udara lainnya.

Tinjauan Teoritis Tentang Operasi Udara

Operasi udara merupakan manifestasi dari prinsip penggunaan kekuatan udara di medan perang, yang dihadapkan pada kemampuan alutsista, serta efisiensi dan efektivitas dalam pencapaian tujuan dalam perang. Pada masa awal digunakannya operasi serangan udara strategis, pembagian jenis operasi lebih menitik-beratkan pada pertimbangan keterbatasan kemampuan pesawat dalam melaksanakan tugas tertentu. Pesawat yang digunakan untuk operasi serangan udara strategis adalah tipe *bomber* yang mampu membawa ribuan ton bom, mampu terbang tinggi dan jauh. Sedangkan pesawat untuk operasi pengintaian, perang udara (*air to air*) dan bantuan serangan udara ke darat (*combat air support*), pun memiliki spesifikasi yang berbeda. Dengan adanya perbedaan misi operasi udara, maka desain berbagai jenis pesawat pun disesuaikan dengan tuntutan operasi yang akan dilaksanakan.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah memungkinkan adanya penggabungan beberapa kemampuan tempur dalam satu jenis pesawat, sehingga muncul pesawat tempur *multirole* yang bisa melaksanakan misi serangan udara strategis, *combat air support*, *air interdiction*, ataupun operasi pertahanan udara (*counter air*), sehingga rumusan tentang macam operasi udara juga harus direkonstruksi pembatasannya. Untuk memperjelas pemahaman tentang perkembangan dan pembatasan operasi serangan udara strategis, maka perlu diuraikan perbandingan jumlah operasi udara yang dimiliki TNI AU, AU Amerika Serikat (USAF) dan AU Inggris (RAF).

Operasi Udara TNI AU. Berdasarkan Doktrin TNI AU Swa Bhuwana Paksa 2007, terdapat lima jenis operasi udara sebagai berikut :

- a. **Operasi Pertahanan Udara (Opshanud).** Opshanud didefinisikan sebagai operasi untuk menegakkan hukum dan menjaga keamanan wilayah udara yuridiksi nasional sesuai dengan ketentuan hukum nasional dan hukum

internasional yang telah diratifikasi. Operasi ini terdiri dari dua kegiatan yaitu hanud aktif adalah operasi yang secara langsung menghadapi penyerangan udara, meliputi pengamatan udara dan penindakan sasaran udara ; serta hanud pasif adalah operasi yang secara langsung menghadapi unsur penyerangan udara, meliputi kegiatan pencegahan dan penanggulangan akibat serangan udara.

- b. **Operasi Serangan Udara strategis (OSUS).** OSUS didefinisikan sebagai operasi untuk mengamati, mengidentifikasi, menyerang dan menghancurkan sasaran-sasaran bernilai strategis yang merupakan *centre of gravity* guna menetralsasi kemampuan dan motivasi perang musuh dalam rangka perang. Operasi ini terdiri dari tiga kegiatan yaitu pengintaian udara, penyerangan udara terhadap sasaran yang bernilai strategis, serta perlindungan udara untuk melindungi pesawat penyerang agar terhindar atau aman dari serangan udara musuh.
- c. **Operasi Lawan Udara Ofensif (OLUO).** OLUO didefinisikan sebagai operasi untuk menghancurkan ataupun menetralsasi kekuatan udara musuh guna mendapatkan keunggulan udara di mandala operasi, sehingga operasi darat, laut, dan udara kawan dapat terlaksana tanpa ada gangguan dan ancaman dari kekuatan udara musuh. OLUO terdiri dari dua kegiatan yaitu operasi penyerangan udara sebagai bentuk operasi yang dilaksanakan guna menyerang kekuatan udara musuh yang berada di darat, laut maupun udara ; operasi perlindungan sebagai bentuk operasi yang dilaksanakan guna melindungi pesawat kawan yang terlibat dalam OLUO.
- d. **Operasi Dukungan Udara (Opsdukud).** Opsdukud didefinisikan sebagai operasi yang bersifat taktis maupun strategis, dilaksanakan untuk mendukung kekuatan darat, laut, udara, dan instansi lain yang

sedang atau akan melaksanakan operasi dalam rangka mencapai keberhasilan pelaksanaan tugasnya. Operasi dukungan udara juga ditujukan untuk menciptakan keberlangsungan (*sustainability*) perang yang sedang dilaksanakan. Opsdukud terdiri dari 10 kegiatan yaitu operasi penyekatan udara, operasi serangan udara langsung, operasi pengungsian medik udara, operasi angkutan udara (*airlift*), operasi patroli udara, operasi pengintaian udara taktis operasi pengisian bahan bakar di udara, operasi perlindungan udara, operasi SAR tempur, dan operasi pengamanan alutsista.

- e. **Operasi Informasi (Opsinfo).** Opsinfo didefinisikan sebagai operasi yang penyelenggaraannya memadukan berbagai kemampuan intelijen, teknologi informasi, komunikasi dan elektronika, psikologi, infolag dan penerangan. Untuk mendapat hasil yang optimal, harus berpedoman pada pokok-pokok Opsinfo yang meliputi tujuan, sasaran, asas, batasan dan fungsi serta bentuk-bentuk operasi. Opsinfo terdiri dari dua kegiatan yang bersifat ofensif dan defensif.

Operasi Udara AU Amerika Serikat (USAF).

Operasi udara yang dilaksanakan USAF menurut *Air Force Doctrine Document 1 "Air Force Basic Doctrine"* ada tujuh belas yaitu :

- a. Serangan strategis (*strategic attack*). Serangan strategis adalah serangan ofensif yang dilaksanakan oleh suatu komando dengan tujuan untuk menghasilkan efek paling cepat dalam pencapaian tujuan keamanan nasional, serta mempengaruhi kepemimpinan, sumber konflik berkepanjangan dan strategi musuh.
- b. Lawan udara (*ofensif dan defensif - counter Air*). Operasi lawan udara adalah untuk mencapai dan mempertahankan keunggulan udara yang diinginkan dengan cara penghancuran, penurunan, atau

ANGKASA CENDEKIA

- c. mengganggu kekuatan musuh.
- c. Lawan antariksa (*ofensif dan defensif - counter space*).
- d. Lawan darat (*counter land*). Operasi lawan darat terdiri dari *air interdiction* yaitu bentuk manuver udara untuk menghancurkan, mengganggu, mengubah, menunda potensi militer musuh sebelum dapat digunakan secara efektif untuk berperang dengan kekuatan kawan, serta *combat air support (CAS)* sebagai manuver udara untuk membantu secara langsung untuk menolong kekuatan kawan yang sedang bertempur.
- e. Lawan laut (*counter sea*). Operasi lawan laut merupakan pengembangan kemampuan angkatan udara pada wilayah maritim, terdiri dari *sea surveillance, antiship warfare*, perlindungan *sea lines of communication* dari ancaman *anti submarine* dan perang lawan udara.
- f. Operasi informasi (*information operation*). Operasi informasi terdiri dari *influence operation, electronic warfare operation, network warfare organization*.
- g. Operasi dukungan perang (*combat support*). Operasi dukungan perang terdiri dari *agile combat support* dan *expeditionary combat support*.
- h. Komando dan kendali (*command and control*). Merupakan kewenangan legal yang diberikan berdasarkan pangkat atau penugasan.
- i. Angkutan udara (*air lift*). Merupakan transportasi personel dan materiil melalui udara.
- j. Pengisian bahan-bakar udara (*air refuelling*). Merupakan pengisian bahan-bakar di udara dari pesawat tanker kepada pesawat penerima.
- k. Angkutan antariksa (*space lift*). Merupakan angkutan

yang bertugas menempatkan satelit, muatan dan materiil lain ke antariksa.

- l. Operasi khusus (*special operation*). Merupakan penggunaan kekuatan udara khusus untuk melaksanakan fungsi-fungsi operasi khusus, yaitu perang nonkonvensional, aksi langsung, pengintaian khusus, *counter terrorism*, pertahanan dalam negeri, operasi psikologi dan *counter proliferation*.
- m. Operasi intelijen (*intelligence*). Intelijen merupakan kegiatan pengumpulan, pemrosesan, integrasi, analisa, evaluasi dan interpretasi dari informasi yang dibutuhkan tentang negara lain atau suatu wilayah.
- n. Pengamatan dan pengintaian (*surveillance dan reconnaissance*). Operasi ini mengandung pengertian sebagai berikut :
 - 1). SAR tempur (*combat SAR*). Merupakan operasi yang bertugas untuk menyelamatkan personel yang terisolasi dalam operasi militer perang maupun operasi militer selain perang.
 - 2). Navigasi dan posisi (*navigation & positioning*). Merupakan operasi untuk menyediakan akurasi lokasi dan waktu, untuk mendukung operasi strategis, operasional dan taktis.
 - 3). Pelayanan cuaca (*weather service*). Merupakan operasi untuk menyediakan dukungan dan informasi lingkungan dan cuaca.

Operasi Udara AU Inggris (RAF).

Operasi udara yang dilaksanakan RAF menurut *RAF Air Power 3000 Doctrine* yaitu :

- a. Eksploitasi informasi (*information exploitaion*). Terdiri

ANGKASA CENDEKIA

dari *information, surveillance and reconnaissance, intelligence, surveillance, target acquisition and reconnaissance (ISTAR), space operation, unmanned aerial vehicle (UAV), command and control warfare (C2W)* dan *defensive information operation*.

- b. Penguasaan udara (*control of the air*).
 - 1) Operasi lawan udara aktif (*offensive counter air - OCA*). Operasi yang dilakukan untuk menghancurkan, membatasi atau mengganggu kekuatan udara musuh di tempat paling dekat dengan pangkalannya. Dalam pelaksanaannya terdiri dari komponen *airfield attack against aircraft, operating surfaces and airfield facilities, suppression of enemy air defences (SEAD), fighter sweep, escort dan command and control warfare (C²W)*.
 - 2) Operasi lawan udara defensif (*defensive counter air - DCA*). Operasi terdiri dari semua upaya untuk menihilkan atau mengurangi efektifitas dari serangan udara lawan.
 - 3) Operasi pertahanan udara aktif dan pasif (*active and passive air defence operation*).
- c. *Joint force employment*. Dilaksanakan dalam bentuk operasi udara langsung dan tidak langsung (*direct and indirect air operation*). *Terdiri dari air reconnaissance and surveillance, air defence, anti-surface force air operation, air transport (AT), combat support air operation*. Pelaksanaannya sebagai berikut :
 - 1) *Indirect air operation - land/air operation*. Yaitu *air interdiction (AI) dan air reconnaissance*.
 - 2) *Indirect air operations - maritime air operation*.

Terdiri dari *anti-submarine warfare (ASW) operation, anti-surface unit warfare (ASUW) operation, associated support (AS) operation, composite air operation (COMAO), indirect air operation - mobility operation* dan

- 3) *Direct air operation*. Terdiri dari *close air support (CAS)* dan *tactical air support for maritime operation (TASMO)*.
- d. Operasi udara untuk efek strategis (*air operation for strategic effect*).
- e. Operasi dukungan udara (*combat support air operation*).
- f. Perlindungan kekuatan (*force protection*).
- g. *Sustainability*.

Beberapa perbedaan penting antara operasi udara TNI AU, USAF dan RAF sebagai berikut :

- a. **TNI AU**. Operasi udara menganut pembatasan sebagai berikut :
 - 1) Operasi serangan udara strategis TNI AU belum merupakan operasi gabungan TNI atau operasi mandiri, karena satu-satunya operasi gabungan yang menempatkan kekuatan udara sebagai kekuatan utama hanya operasi pertahanan udara.
 - 2) Konsep operasi lawan udara ofensif dan operasi pertahanan udara TNI AU menjadi operasi yang berbeda.
- b. **USAF**. Operasi udara dan antariksa menganut

ANGKASA CENDEKIA

pembatasan sebagai berikut :

- 1) USAF dapat melakukan *strategic attack* dalam pola operasi gabungan atau operasi mandiri sebagaimana dalam Operasi Badai Gurun.
 - 2) USAF tidak mengenal dikotomi antara operasi pertahanan udara dan lawan udara (*counter air*), karena bagi USAF istilah pertahanan udara adalah bagian dari operasi *counter air* yang terdiri dari *defensif counter air* dan *ofensif counter air*. Istilah *air defence* hanya digunakan untuk sarana atau alutsista yang digunakan untuk pelaksanaan operasi *counter air*.
- c. **RAF.** Operasi udara dan antariksa menganut pembatasan adalah sebagai berikut :
- 1) RAF dapat melakukan *strategic attack* dalam pola operasi gabungan atau operasi mandiri sebagaimana dalam Operasi Badai Gurun.
 - 2) Konsep operasi lawan udara RAF terdiri dari defensif dan ofensif, terpisah dengan operasi pertahanan udara (seperti TNI AU).
 - c) Konsep operasi dukungan udara (*combat support*) berbeda bersifat nontempur, terpisah dengan *direct/indirect air operation* yang bersifat tempur (sama seperti USAF, berbeda dengan konsep TNI AU).

Prinsip Penggunaan Kekuatan Udara.

Dalam pelaksanaan operasi udara, maka perencanaan operasi harus mengacu kepada prinsip-prinsip penggunaan kekuatan udara (*tenets of air power*) sebagai berikut :

- a. Menurut Doktrin TNI AU Swa Bhuwana Paksa 2007,

karakteristik (*tenets*) *air power* terdiri dari sentralisasi komando dan desentralisasi pelaksanaan, keunggulan udara, tindakan strategis dan taktis, serta serang potensi perang musuh.

- b. Menurut *USAF Basic Doctrine*, karakteristik (*tenets*) of *air power* terdiri dari *centralized control and decentralized execution* (sentralisasi komando dan desentralisasi pelaksanaan), *flexibility and versatility* (fleksibel dan serba guna), *synergistic effects* (dampak yang saling berhubungan), *persistence* (kehadiran terus-menerus), *concentration* (konsentrasi), *priority* (prioritas) serta *balance* (keseimbangan).
- c. Menurut *RAF Air Power Manual 3000*, Faktor *air power* adalah *aircraft carrier, airfield, basing consideration, coalition capability, flexibility/versality, fragility, impermanence, pace and tempo, payload, penetration, perspective, poise and stand-off, reach, speed of response, dan sustainability*.

Dari ketiga pengertian yang diambil dari sumber berbeda di atas, maka prinsip-prinsip penggunaan kekuatan udara ternyata merupakan nilai universal yang kesahihannya diakui oleh hampir seluruh angkatan udara dunia.

Analisa Operasi Serangan Udara Strategis

Untuk memperjelas pemahaman tentang operasi serangan udara strategis, maka perlu diidentifikasi dua pemaknaan operasi dari tiga sumber yang berbeda, yaitu :

- a. **Surat Keputusan Kasau Nomor : Skep / 271 / X / 2004.**
Operasi serangan udara strategis merupakan salah satu macam operasi udara untuk menghancurkan ataupun menetralsir kekuatan musuh yang bernilai strategis (*centre of gravity*) guna membatalkan niat pihak musuh untuk berperang dan melemahkan kemampuan musuh dalam melanjutkan peperangan.
- b. **USAF Doctrine Document 2 - 1.2.** Serangan udara

strategis (*strategic attack*) “is not defined by the weapons or delivery system used – their type, range, speed, or destructiveness – but their effective contribution to directly achieving national or theatre strategic objectives. Strategic attack is defined as those operations intended to directly achieve strategic effects by striking directly at the enemy’s centers of gravity (COG). These operations are designed to achieve their objectives without first having to directly engage the adversary’s fielded military forces in extended operations at the operational and tactical levels of war”³

Dari pengertian ini diambil pemahaman bahwa “Sebuah serangan udara strategis tidak ditentukan oleh senjata dan sistem penembakan yang digunakan – termasuk jenis, jarak, kecepatan dan daya hancur – tetapi yang dijadikan alat ukur adalah efektifitas dukungan agar secara langsung dapat meraih tujuan nasional atau tujuan strategis perang. Serangan strategis merupakan operasi yang bertujuan untuk secara langsung menghasilkan dampak strategis dengan menyerang pusat kekuatan musuh. Operasi ini direncanakan untuk menghindarkan digelarnya operasi yang berkelanjutan, pada pertempuran level operasional dan taktis.”

- c. **RAF Air Power Manual 3000.** *Air operations for strategic effect are aimed to destroy or disrupt the defined strategic centre of gravity of an opponent. The effect sought by air power could be destructive, non-destructive or a combination of both, against target sets which undermine the opponent’s ability, will and means to continue his aggression. Air operations for strategic effect are not limited to bombing or solely the domain of attack aircraft. All combat aircraft and associated weapon systems are capable of action for strategic effect.* Operasi udara untuk efek strategis bertujuan untuk menghancurkan atau mengganggu pusat kekuatan musuh. Efek yang dihasilkan

³ USAF, *Strategic Attack*, Air Force Doctrine Document, 1998

bersifat menghancurkan, tidak menghancurkan atau gabungan dari keduanya, terhadap sasaran tertentu untuk melumpuhkan kemampuan, keinginan dan peralatan musuh untuk melanjutkan perang. Operasi udara untuk efek strategis tidak terbatas pada pesawat tempur atau *bomber*, namun melibatkan semua jenis pesawat dan sistem senjata. Pelaksanaannya dibagi menjadi tiga level operasi yaitu *concurrent operation*, *simultaneous operation*, dan *autonomous operation*.

Pada saat ini TNI AU telah memiliki operasi serangan udara strategis dan ditetapkan dalam Doktrin Swa Bhuwana Paksa 2007, dengan beberapa keterbatasan sebagai berikut :

- a. Konsep operasi serangan udara strategis TNI AU masih terbatas menggunakan kekuatan pesawat, oleh komando operasi TNI maupun komando bentukan, selain Kohanudnas, dalam rangka penghancuran kekuatan strategis musuh (*center of gravity*).⁴ Operasi udara strategis TNI AU belum ditentukan sebagai operasi matra tunggal atau operasi gabungan yang menempatkan kekuatan udara TNI AU sebagai inti. Kemampuan kekuatan udara yang memiliki daya hancur dan daya serang terbesar, menjadi tidak bisa difungsikan sebagai ujung tombak dalam perang di luar wilayah NKRI karena operasi serangan udara strategis bukan operasi matra tunggal atau gabungan.
- b. Doktrin TNI AU SBP 2007 menempatkan operasi serangan udara strategis (termasuk operasi udara lawan udara ofensif, pertahanan udara, dukungan udara dan informasi) sebagai operasi untuk perang saja, sedangkan negara-negara lain dapat menggunakannya dalam kedua situasi, sebagai operasi udara untuk perang maupun untuk selain perang. Operasi Eldorado Canyon sebagai aksi serangan *preemptive* terhadap terorisme dan Operasi

⁴ Surat Keputusan Kasau Nomor : Skep/271/X/2004 Tentang Bujuklak Operasi Serangan Udara Strategis

ANGKASA CENDEKIA

Babylon untuk menghancurkan kemampuan *weapon of mass destruction* (WMD) adalah contoh penggunaan operasi serangan udara strategis dalam operasi untuk selain perang.

- c. Operasi serangan udara strategis TNI Angkatan Udara merupakan operasi udara yang dilaksanakan sebagai bagian dari operasi gabungan dan tidak bisa dilaksanakan dalam bentuk matra tunggal. Operasi serangan udara strategis milik USAF dan RAF merupakan operasi matra tunggal atau gabungan untuk menghancurkan sasaran strategis musuh dengan melibatkan berbagai jenis pesawat, rudal jarak jauh, radar dan kekuatan udara lainnya. Pengertiannya adalah kekuatan udara *ground base* seperti rudal dan sebagainya, belum diwadahi dalam konsep operasi serangan udara strategis TNI AU. USAF menggunakan istilah *strategic attack*, RAF menggunakan istilah *air operation for strategic effect*, dimana pelaksanaannya melibatkan kekuatan udara *ground base*, seperti radar, rudal darat ke darat *ballistic missile* atau darat ke udara.
- d. Tata cara dan prosedur pemilihan *center of gravity* yang akan menjadi sasaran belum standar, yang seharusnya melibatkan keputusan pemimpin politik, mengingat dampak yang dihasilkan. Dalam pelaksanaan *strategic attack* (USAF), pemilihan sasaran merupakan keputusan politik, sedangkan dalam operasi serangan udara strategis belum diatur.

Konsepsi Operasi Serangan Strategis di Masa Mendatang

Beberapa hal pokok dalam pelaksanaan serangan udara strategis perlu dipahami agar didapatkan kesamaan persepsi, yaitu :

- a. Operasi serangan udara strategis dapat dilaksanakan dalam satu serangan, terus-menerus maupun serangan balas sesuai dengan kebutuhan operasi, dalam operasi perang atau selain perang.
- b. Operasi dilakukan oleh suatu komando bentukan atau permanen dengan mengintegrasikan seluruh kekuatan

udara, berbagai macam operasi udara, dalam satu komando, untuk mendapatkan efek strategis yang diinginkan. Konsep operasi serangan udara strategis bukan semata-mata memperlakukan bentuk atau taktik, bukan memperdebatkan metode pelaksanaannya (matra tunggal atau gabungan), namun pada efek strategis yang dihasilkan.

- c. *Centre of gravity* yang akan diserang ditentukan melalui proses baku dan melibatkan pemimpin politik atau lembaga intelijen di luar TNI AU, karena tingginya tekanan politik sebagai akibat serangan.
- d. Sasaran serangan udara strategis adalah menghindari terjadinya perang terbuka dan berlarut-larut, sehingga kekuatan musuh harus dihancurkan dalam suatu gelombang serangan berdaya gempur besar.
- e. Serangan udara strategis menawarkan kemungkinan untuk mengalahkan secara langsung strategi yang dimiliki musuh, serta mencapai tujuan nasional atau tujuan strategi perang secara efektif dan efisien.
- f. Operasi serangan udara strategis dapat dilakukan dengan atau tanpa keunggulan udara, karena bisa dilakukan dengan kerahasiaan tinggi dan teknologi *stealth*. Namun perlu dipertimbangkan faktor resiko dan kemampuan untuk menangkal serangan balasan bila serangan udara strategis gagal mencapai tujuan.
- g. Daya hancur tidak menjadi alat ukur tunggal, namun efek dari serangan dalam membatalkan keinginan, kemampuan dan kepemimpinan musuh untuk melanjutkan perang menjadi alat ukur utama.

Dari analisa yang telah dilakukan, maka beberapa bagian dalam buku petunjuk pelaksanaan operasi serangan udara strategis perlu direvisi, bahwa operasi serangan udara strategis merupakan suatu operasi udara matra tunggal atau gabungan untuk menghancurkan

ANGKASA CENDEKIA

sebuah sasaran bernilai strategis (*centre of gravity*), untuk menghindari terjadinya perang terbuka, serta sebagai cara paling efektif untuk mencapai tujuan perang dan tujuan nasional, dengan serangan tunggal, simultan atau terus-menerus dalam kurun waktu tertentu. Dalam operasi serangan udara strategis bentuk kegiatan yang dilaksanakan adalah :

- a. **Operasi Matra Tunggal.** Kegiatan yang dilakukan adalah pengamatan udara, pengintaian udara, penyerangan, dan perlindungan.
- b. **Operasi Gabungan.** Kegiatan dilaksanakan dengan melibatkan kekuatan matra lain untuk mendukung operasi serangan udara strategis.

Operasi serangan udara strategis dapat dilaksanakan dengan menggunakan kekuatan udara oleh komando operasi TNI maupun komando bentukan dalam rangka penghancuran kekuatan strategis musuh (*center of gravity*), dimana proses pemilihan sasaran terpilih merupakan kebijakan politik pemerintah. Susunan tugas operasi serangan udara strategis merupakan gabungan kekuatan udara (pesawat, rudal, radar, dan lain-lain) untuk menghancurkan sasaran strategis musuh. Operasi serangan udara strategis merupakan salah satu macam operasi udara matra tunggal atau gabungan, dimana pengorganisasiannya menggunakan struktur organisasi Komando Utama Operasional TNI atau menggunakan struktur organisasi bentukan (Kogasgab).

Kesimpulan dan Saran

Beberapa hal yang dapat disimpulkan adalah sebagai berikut

- a. Operasi serangan udara strategis tidak mempermasalahkan bentuk atau taktik, tidak memperdebatkan metode pelaksanaannya (matra tunggal atau gabungan), namun pada efek strategis yang dihasilkan.
- b. Daya hancur tidak menjadi alat ukur tunggal, namun efek dari serangan dalam membatalkan keinginan,

kemampuan dan kepemimpinan musuh untuk melanjutkan perang menjadi alat ukur utama.

Beberapa hal yang disarankan adalah sebagai berikut :

- a. Ketentuan dalam Doktrin TNI AU SBP 2007 bahwa lima operasi TNI AU hanya dapat digunakan dalam operasi perang, seharusnya diubah karena tidak sesuai dengan kenyataan, dimana lima operasi tersebut dapat digunakan dalam operasi untuk perang maupun selain perang.
- b. Operasi serangan udara strategis diusulkan sebagai operasi gabungan dengan nama serangan strategis dengan melibatkan semua matra, dengan kekuatan udara sebagai inti.

Quo Vadis P2BS Setelah Berjalan 15 Tahun

Oleh Mayor Adm Ridwan Gultom, S.IP, M.Si
Kasi P2BS/PNS Subdisdikbangum Disdikau



Pembinaan personel sebagai salah satu fungsi TNI AU mempunyai peranan yang sangat penting dalam membangun kekuatan pertahanan udara. Untuk menghasilkan prajurit yang profesional dan dapat menjalankan tugas dengan baik, maka sistem pendidikan menjadi pilihan tepat. Penggolongan pendidikan seperti yang tercantum dalam Surat keputusan Kasau Nomor Skep/38/IV/2007 tanggal 26 April 2007 tentang Buku Petunjuk Pelaksanaan TNI AU Tentang Pendidikan Prajurit terdiri dari pendidikan sekolah dan pendidikan luar sekolah. Perbedaan pengertian antara pendidikan sekolah dan luar sekolah pada intinya terletak pada penyelenggaraannya. Pendidikan sekolah dilaksanakan di lembaga pendidikan sedangkan pendidikan luar sekolah dilaksanakan di luar lembaga pendidikan dan P2BS termasuk dalam penggolongan ini.

Paket Pendidikan Belajar Sendiri merupakan salah satu kebijakan pimpinan TNI AU yang bertujuan untuk membekali, memelihara, meningkatkan pengetahuan para Pama TNI AU. Selain untuk memenuhi tujuan tersebut hasil evaluasi P2BS kemudian diujikan untuk dijadikan salah satu syarat kenaikan pangkat perwira para Pama TNI AU. Program P2BS yang semestinya dijalankan oleh setiap Pama TNI AU setelah mengikuti pendidikan dasar kecabangan, saat ini kalau dicermati sedang mengalami deviasi. Dikatakan demikian karena proses belajar mandiri (P2BS) tidak lagi menjadi proses untuk meningkatkan pengetahuan tetapi justru lebih dipandang hanya sebagai sebuah syarat guna memenuhi kriteria kenaikan pangkat.

Bagaimana menyegarkan kembali pemikiran tentang konsep belajar mandiri dan apa saja yang perlu dilakukan, berikut ini disampaikan beberapa pemikiran.

Sejarah P2BS

Pada tahun 1993 Kepala Staf TNI AU saat itu Marsekal TNI Rilo Pambudi membentuk tim kelompok kerja (Pokja) untuk menyusun materi program pendidikan perwira di luar sekolah demi peningkatan pengetahuan dan kemampuan perwira dalam melaksanakan tugasnya. Pembentukan tim Pokja tersebut didasarkan pada Surat Perintah Kepala Staf TNI AU Nomor Skep/457/V/1993 tanggal 13 Mei 1993 tentang Pokja Penyusunan Materi Program Pendidikan Perwira Di Luar Sekolah (P3DS). Satu tahun setelah tim tersebut bekerja, maka pada tahun 1994 Kepala Staf TNI Angkatan Udara mengeluarkan penyelenggaraan kebijakan dimaksud melalui Surat Keputusan Kasau Nomor Skep/112/V/1994 tanggal 10 Mei 1994 tentang Program Pendidikan Perwira Di Luar Sekolah (P3DS).

Program pendidikan dengan metode belajar sendiri ini diselenggarakan untuk memenuhi keinginan pimpinan pada saat itu yaitu menjadikan perwira pertama TNI AU yang mengerti dan mampu melaksanakan tugasnya dengan baik dan benar. Berbekal Surat Keputusan Kasau tersebut maka penyelenggaraan ujian P3DS dimulai pertama sekali tahun anggaran 1994/1995. Seperti diketahui pada saat itu tahun anggaran dimulai bulan Juli tahun 1994 dan berakhir bulan Juni tahun 1995. Berdasarkan pada ketentuan kenaikan pangkat di tahun itu, maka yang digunakan adalah Surat Keputusan Panglima ABRI Nomor Skep/06/X/1991 tanggal 5 oktober 1991 tentang Petunjuk Pembinaan Prajurit ABRI. Ketentuan kenaikan pangkat pada saat itu adalah :

- a. Letda ke Lettu 3 tahun Masa Dinas Perwira untuk Pama lulusan AAU, Pa PK S-1 dan 3,6 tahun untuk lulusan Secapa/Pa PK D-3.
- b. Lettu ke Kapten 6 tahun Masa Dinas Perwira untuk lulusan AAU, Pa PK S-1 dan 7 tahun untuk Pama lulusan Secapa/Pa PK D-3.

Dengan melihat ketentuan tersebut maka yang pertama kali mengikuti ujian P3DS pada saat itu adalah perwira lulusan AAU tahun

ANGKASA CENDEKIA

1991 yang akan naik ke Lettu dan perwira lulusan AAU tahun 1989 yang akan naik ke Kapten. Adapun materi ajaran yang ditetapkan untuk diujikan adalah tugas staf, petunjuk administrasi, komunikasi lisan/tulisan, manajemen dan leadership, organisasi ABRI, matra udara, dan kejuangan.

Setelah kegiatan P3DS berlangsung selama lebih kurang lima tahun, maka terjadi perubahan nama pada tahun 1999, berdasarkan Surat Keputusan Kasau Nomor Skep/158/VIII/1999 tanggal 19 Agustus 1999 tentang Buku Petunjuk teknis TNI AU Tentang Pendidikan Paket Belajar Sendiri (P2BS). Perubahan nama ini sekaligus menambah mata pelajaran yang diberikan kepada para Pama TNI AU dari tujuh mata pelajaran menjadi 18 mata pelajaran (MP). Meskipun terlihat lebih banyak namun sesungguhnya mata pelajaran tersebut lebih banyak dari pecahan-pecahan materi ajaran terdahulu. Seperti contoh matra udara dipecah menjadi pengantar operasi udara, pengantar operasi pernika, pengantar K3I dan pengantar pengendalian penerbangan.

Pelaksanaan P2BS sejalan dengan Buku Petunjuk Pelaksanaan TNI AU tentang Pendidikan Prajurit yang berdasarkan Skep Kasau Nomor Skep/38/IV/2007 tanggal 26 April 2007 masuk dalam golongan pendidikan luar sekolah, karena dilaksanakan di luar lembaga pendidikan. Sampai dengan saat ini (periode April 2009) P2BS tetap dilaksanakan sebanyak dua kali dalam setahun yaitu pada periode kenaikan pangkat April dan Oktober. Jika dihitung sejak pertama kali (TA 1994/1995) diselenggarakan maka sudah terlaksana lebih kurang 30 kali.

Penyelenggaraan P2BS Selama Empat tahun terakhir (April 2005-April 2009)

P2BS sebagai salah satu upaya pimpinan TNI AU untuk memberdayakan sumber daya manusia secara mandiri guna meningkatkan kemampuan mereka dalam ilmu pengetahuan dan peraturan yang ada di TNI AU. Tujuan P2BS adalah untuk meningkatkan kemampuan Para Pama TNI AU yang belum mengikuti pendidikan Sekkau dalam rangka memperluas pengetahuan/wawasan agar mampu melaksanakan tugas dan tanggung jawab jabatan sesuai strata kepangkatan yang dibebankan kepadanya.¹ Melihat tujuan yang terdapat dalam Bujuknis tersebut dapat

disimpulkan bahwa P2BS ditujukan bagi seluruh perwira pertama yang belum mengikuti Sekkau dan diharapkan dengan mengikuti program ini para perwira dimaksud mampu melaksanakan tugas dan tanggung jawabnya.

Permasalahan yang muncul adalah belum adanya batasan/tolok ukur yang mengatur secara umum seberapa besar kewenangan dari pengelompokan setiap pangkat (Letda, Lettu dan Kapten) sehingga pemberian materi pelajaran dapat dipisahkan. Hal ini penting karena selama pelaksanaan ujian P2BS materi (modul) yang didistribusikan sama, dengan kata lain tidak ada perbedaan materi bacaan yang menjadi acuan dalam mengikuti P2BS bagi para Pama naik Letda, Lettu maupun Kapten. Ketika materi tersebut akan diujikan belum ada batasan yang menegaskan bahwa untuk pangkat letda, lettu dan kapten mempunyai tingkat pengetahuan yang berbeda. Kalaupun hal tersebut harus dibedakan tingkat kesulitannya maka sudah semestinya modul yang disediakanpun harus berbeda sesuai dengan tuntutan tugas yang akan diberikan. Rekapitulasi yang dapat disajikan adalah pelaksanaan mulai tahun 2005 sd 2009 sebagai berikut :

No	Tahun	Peserta Letda	Peserta Lettu	Peserta Kapten	Jumlah	% Kelulusan	Ket
	April 2005	159	133	Nihil	292	100 %	
	Oktober 2005	342	307	1	650	100 %	
	April 2006	318	24	2	344	100 %	
	Oktober 2006	118	387	2	517	100 %	
	April 2007	129	157	9	295	100 %	
	Oktober 2007	237	348	15	600	100 %	
	April 2008	265	148	49	462	100 %	
	Oktober 2008	104	314	10	424	100 %	
	April 2009	335	167	111	613	100 %	

Konsepsi Belajar Mandiri.

Belajar mandiri mempunyai beragam pengertian namun hal terpenting dalam proses belajar sendiri adalah peningkatan kemauan dan keterampilan siswa/peserta didik dalam proses belajar tanpa

¹ Skep Kasau Nomor Skep/158/VIII/1999 tanggal 19 Agustus 1999 tentang Bujuknis TNI AU tentang P2BS hal. 4.

bantuan orang lain, sehingga pada akhirnya siswa/peserta didik tidak tergantung pada guru/instruktur, pembimbing, teman atau orang lain dalam belajar. Selain itu penekanan yang diberikan pada belajar mandiri terletak pada tanggung jawab pribadi personel dalam proses pembelajaran. Terdapat beberapa istilah yang mengacu pada pengertian yang sama tentang belajar mandiri antara lain adalah : *Independent learning, Self-directed learning dan Autonomous learning*. Seorang ahli pendidikan Wedemeyer mengatakan sebagai berikut : *Independent study consists of various forms of teaching-learning arrangements in which teachers and learners carry out their essential tasks and responsibilities apart from one another, communicating in a variety of ways for the purpose of freeing internal learners from inappropriate class paces or patterns, of providing external learners with opportunities to continue learning in their own environments, and of developing in all learners the capacity to carry on self-directed learning.*² (belajar mandiri mengandung beragam bentuk pengaturan pembelajaran dimana antara para guru dan siswa saling menjalankan tugas masing-masing dan bertanggung jawab terhadap keberadaan masing-masing, kemudian mengkomunikasikannya dalam bermacam cara dengan maksud untuk membebaskan peserta belajar dari pola-pola atau jadwal di ruang kelas, menyediakan pengajar di luar kelas yang memberi kesempatan untuk melanjutkan pelajaran di lingkungan mereka sendiri dan pengembangan dalam seluruh kapasitas para peserta belajar untuk melanjutkan belajar mandiri). Wedemeyer menjelaskan bahwa belajar mandiri adalah cara belajar yang memberikan derajat kebebasan, tanggung jawab dan kewenangan yang lebih besar kepada pebelajar dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan-kegiatan belajarnya. Proses belajar mandiri tidak berarti hanya dilakukan oleh diri sendiri secara pribadi namun juga bisa dilakukan dengan kelompok-kelompok kecil sebagai pengganti proses belajar di kelas seperti yang dikatakan oleh Baskin ; *Several definitions emphasize the idea of the learner's aloneness as a key characteristic of independent study. Baskin writes, Independent study is defined as independent work or*

². Charles A. Wedemeyer, "Independent Study," in *The Encyclopedia of Education*, Vol. 4, Lee C. Deightons Editor-in-Chief (New York: The MacMillan Co., 1971), p. 550. <http://www.ajde.com/Documents/Chapt%20ii%20dissertation.pdf>

*reading, sometimes on one's own, sometimes in small groups, but with such work taking place in the absence of the teacher and in lieu of certain regularly scheduled class meetings.*³ (Beberapa definisi menekankan ide kesendirian peserta belajar sebagai ciri-ciri kunci dari belajar mandiri. Baskin menuliskan, belajar mandiri didefinisikan sebagai berusaha sendiri atau membaca sendiri, terkadang dengan seseorang yang di dekatnya, terkadang dalam kelompok-kelompok kecil, namun hal tersebut dijadikan sebagai pengganti ketidakhadiran guru/pengajar dalam jadwal pertemuan-pertemuan di dalam kelas). Peserta belajar mandiri harus mempunyai komitmen yang kuat guna mengisi dirinya dengan memanfaatkan sumber ilmu pengetahuan yang ada. Pengertian lainnya yang dikatakan Knowles (1975) bahwa belajar mandiri adalah suatu proses dimana individu mengambil inisiatif dengan atau tanpa bantuan orang lain untuk :

- a. Merumuskan/menentukan tujuan belajarnya sendiri.
- b. Mengidentifikasi sumber-sumber belajar.
- c. Memilih dan melaksanakan strategi belajarnya.
- d. Mengevaluasi hasil belajarnya sendiri.

Dengan memcermati beberapa pendapat yang disampaikan oleh para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa dalam pendidikan dengan sistem belajar mandiri peserta belajar diberikan kemandirian (baik secara individu atau kelompok) dalam menentukan :

- a. Tujuan belajarnya (apa yang harus dicapai).
- b. Apa saja yang harus dipelajari dan dari mana sumber belajarnya (materi dan sumber belajar).
- c. Bagaimana mencapainya (strategi belajar).
- d. Kapan serta bagaimana keberhasilan belajarnya diukur (evaluasi).

³ Samuel Baskin, "Quest for Quality," *New Dimensions in Higher Education*, No. 7 (Washington, D.C.- U.S. Government Printing Office, 1965) dalam *Investigation Of The Interaction between the cognitive style of field independence and ...* oleh M. Moore, 1976.

Konsekuensi Penerapan Sistem Belajar Mandiri

Konsekuensi penerapan sistem belajar mandiri pada realitasnya menjadi berbeda-beda, tergantung bagaimana individu atau kelompok menghadapinya, namun bagaimana para pelajar benar-benar melakukan proses belajar mandiri menurut Race (1996) akan muncul pada kondisi sebagai berikut :⁴

- a. Peserta punya keinginan/motivasi untuk belajar dan haus akan ilmu pengetahuan (*wanting to learn*).
- b. Belajar dengan cara praktek langsung (*learning by doing*), uji coba (*trial and error*) dan belajar dari pengalaman orang lain.
- c. Belajar dari umpan balik (*learning from feedback*), baik dari orang lain (tutor, guru, teman dan diri sendiri (*seeing the result*)).
- d. Mencerna dan memahamai bahan pelajaran (*digesting*), artinya membuat apa yang telah mereka pelajari masuk akal dan dapat dirasakan sendiri aplikasinya bagi kehidupannya.

Bagi para peserta belajar mandiri agar proses belajar dapat berhasil optimal maka lebih lanjut menurut Race (1994), sebagian besar orang akan memilih belajar pada situasi dan kondisi sebagai berikut :⁵

- a. Sesuai dengan situasi dan kondisinya (*at their own place*).
- b. Pada saat dan tempat yang mereka pilih sendiri (*at their own place*).
- c. Sering bersama dengan orang-orang sekitarnya terutama sesama peserta belajar mandiri. (*often with other people around, especially fellow-learners*).

⁴<http://www.londonmet.ac.uk/deliberations/effective-learning/independent.cfm> A Fresh Look at Independent Learning

⁵ Ibid.

- d. Peserta belajar mengendalikan sendiri cara belajarnya (*feel in control of their learning*).

Beberapa pernyataan di atas menunjukkan bahwa secara umum peristiwa belajar terjadi secara *independent* (mandiri). Disamping itu, peristiwa belajar terjadi apabila ditunjang oleh sumber belajar (*resource-based learning*). Apa implikasinya dalam pendidikan dengan menerapkan sistem belajar mandiri? Race (1994) menyatakan bahwa implikasi utamanya adalah perlunya mengoptimalkan sumber belajar dengan tetap memberikan peluang otonomi yang lebih besar kepada pebelajar dalam mengendalikan belajarnya. Bentuk-bentuk sumber belajar yang perlu dioptimalkan tersebut meliputi :

- a. Sumber belajar berupa orang (*human resources*); seperti tutor, guru, atau teman seprofesi. Dalam menerapkan sistem belajar mandiri, peran guru/tutor bergeser dari pemberi informasi menjadi fasilitator dengan cara:
- 1) Menyediakan berbagai sumber belajar yang dibutuhkan pebelajar.
 - 2) Merangsang gairah/selera/kemauan pebelajar untuk belajar.
 - 3) Memberi peluang kepada pebelajar untuk menguji atau mempraktekkan belajarnya.
 - 4) Memberikan umpan balik tentang perkembangan belajarnya.
 - 5) Membantu pebelajar bahwa apa yang telah dipelajarinya masuk akal dan berguna dalam kehidupannya (kontekstual).

Sementara itu, teman seprofesi diberdayakan sebagai mitra belajar dengan cara memberikan peluang kepada mereka untuk:

- 1) Belajar dari kesalahan satu sama lain.
- 2) Saling membantu menyamakan perspektif dari apa yang telah dipelajari.

ANGKASA CENDEKIA

- 3) Membantu satu sama lain mencari/bertukar/memberi sumber belajar yang terbaik.
- 4) Mendiskusikan ide-ide atau konsep-konsep sulit bersama.

b. Sumber belajar berupa informasi (*information-type resources*). Secara historis, jenis sumber belajar berupa informasi biasanya ditulis/disimpan di atas kertas (*paper-based*) seperti buku, modul, jurnal, artikel, *handout* atau catatan, buku panduan, buku tugas, dll. Jenis sumber informasi seperti ini adalah yang paling umum digunakan dan paling mudah dikembangkan. Jenis sumber informasi lain, seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi antara lain adalah paket belajar berbantuan computer (seperti CD ROM interaktif dan *hypermedia*), media komunikasi berbasis komputer (*seperti computer conferencing, e-mail, online database*, dan internet), atau media belajar lain seperti program video, program audio, *practical kits* dan lain-lain. Jenis yang kedua ini kebanyakan memerlukan bantuan elektronik dan komputer (*electronic and computer-based*).

Bagaimana cara mengoptimalkan kedua sumber belajar tersebut. Phill Race (1994) menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

- 1) Motivasi untuk belajar sangat penting bagi peserta belajar sehingga mereka mempunyai tanggung jawab untuk belajar secara mandiri. Oleh karenanya, semua sumber belajar (orang maupun no orang) harus dirancang/direncanakan dan dikembangkan sedemikian rupa sehingga benar-benar atraktif agar dapat merangsang gairah/minat mereka untuk belajar/mempelajarinya.
- 2) Belajar mandiri tergantung pada belajar sambil melakukan (*learning by doing*). Jangan biarkan pebelajar hanya mempelajari bahan belajar tanpa diberikan peluang untuk mempraktekannya. Sumber belajar yang efektif adalah sumber belajar yang memberikan peluang kepada peserta belajar memilih dan menentukan sendiri tugasnya dan mempraktikkannya.

- 3) Peserta belajar memerlukan umpan balik tentang perkembangan belajarnya. Sumber belajar harus memungkinkan adanya pemberian umpan balik sebagai respon terhadap kegiatan belajar yang telah mereka lakukan.
- 4) Peserta belajar harus merasa bahwa apa yang dipelajarinya itu berarti bagi dirinya. Oleh karena itu mereka, harus memperoleh arti/makna tersebut dari latihan yang mereka lakukan, umpan balik yang mereka terima dan atau dari kegiatan melakukan tugas/ praktek bersama kelompok (teman seprofesi/satu kantor).

Setelah melihat bagaimana konsep belajar mandiri dan konsekuensi penerapannya, maka dapat dilihat bahwa belajar mandiri membutuhkan kemauan/motivasi yang tinggi dari peserta belajar mandiri. Keterlibatan orang lain dan sumber belajar juga tidak kalah pentingnya dalam mewujudkan program belajar mandiri yang optimal. Program TNI AU dalam P2BS yang sudah berjalan selama 15 tahun perlu dikembangkan dengan terus menyadarkan para pama TNI AU bahwa program tersebut bukan hanya semata-mata syarat untuk kenaikan pangkat. Tujuan utama P2BS bukan hanya syarat untuk kenaikan pangkat namun untuk mengisi dan mengembangkan secara berlanjut pengetahuan individu sehingga menjadi perwira yang mampu menjalankan tugas. Upaya-upaya untuk mengembangkan pengetahuan individu secara mandiri (P2BS) dalam menghadapi tantangan global perlu secara intens dilakukan.

Beberapa upaya yang dapat dilakukan yaitu perlu mengkaji bahan-bahan (*resource based-learning*) yang selama ini belum dimiliki, oleh karena itu perlu diberikan sumber belajar kepada setiap pama lulusan AAU, Semapa PK TNI maupun Setukpa ketika akan menyelesaikan Dikma. Pemberian sumber belajar tersebut bisa dalam bentuk modul yang terintegrasi maupun dalam bentuk CD yang dapat dengan mudah diakses. Peran setiap komandan/pimpinan satuan secara berkelanjutan juga menjadi kunci sukses keberhasilan program P2BS ini.

Dengan penyampaian tulisan ini semoga pada masa mendatang program P2BS dapat menjadi salah satu sarana memperoleh prajurit TNI AU yang memiliki kapabilitas pengetahuan yang baik. Dengan

ANGKASA CENDEKIA

demikian tugas TNI AU dalam pembangunan dan pengembangan kekuatan matra udara dapat tercapai optimal. Sebagai bahan renungan bukan tidak mungkin program ini bisa diterapkan kepada seluruh strata kepangkatan seperti bintanga maupun tamtama selama organisasi memang membutuhkan. Semoga tulisan ini mampu membuka cakrawala bahwa proses belajar mandiri sudah seharusnya dimiliki setiap orang, bukan hanya pada saat untuk kenaikan pangkat saja tetapi sampai kapanpun selama hidup.

Daftar Pustaka

A Fresh Look at Independent Learning, akses tgl 25 Maret 2009
<http://www.londonmet.ac.uk/deliberations/effective-learning/independent.cfm>

Candy, Philip C., "Independent Learning: Some Ideas from Literature", ([http://www.brookes.ac.uk /services/ocsd/2_learnth/independent.html](http://www.brookes.ac.uk/services/ocsd/2_learnth/independent.html))

C. Deightons Editor-in-Chief (New York: The MacMillan Co., 1971), p.550.[http://www.ajde.com/Documents/Chapt % 20ii % 20dissertation.pdf](http://www.ajde.com/Documents/Chapt%20ii%20dissertation.pdf)

Charles A. Wedemeyer, "Independent Study," in The Encyclopedia of Education, Vol.4, Lee C. Deightons Editor-in-Chief (New York: The MacMillan Co., 1971), p. 550. <http://www.ajde.com/Documents/Chapt%20ii%20dissertation.pdf>

Cuya Hoga Community College, <http://www.dle.tre-c.cc.ch.us/docs/l.html>

Hughes, Peter, "Developing Independent Learning Skills", [http://www.herts.ac.uk./envstrat/HLP/dowconfproc/proc2/hughes%20.htm](http://www.herts.ac.uk/envstrat/HLP/dowconfproc/proc2/hughes%20.htm). h. 7.

Irene, S. C. Siau, "Fostering Self-Directed Learning Readiness by Way of PBL Intervention in Bussiness Education", Open University

of Hongkong, <http://www.TPK.edu.sg/pblconference/full/irene%20siauw.pdf>. h. 1

Open University of Hongkong, <http://www.TPK.edu.sg>

Samuel Baskin, "Quest for Quality," New Dimensions in Higher Education, No. 7 (Washington, D.C.- U.S. Government Printing Office, 1965). F. 3.

Skep Kasau Nomor Skep/158/VIII/1999 tanggal 19 Agustus 1999 tentang Bujuknis TNI AU tentang P2BS

Aviation Safety Culture (Refleksi dan Implementasinya Bagi Segenap Prajurit TNI AU)

Oleh Mayor Tek N. F. Alamie, M.T.
(Ps. Kasi Fixed Wing Subdis Pesbang Dislitbangau)
“Safety is freedom from danger and risk”



Beberapa tahun terakhir menjadi sejarah kelam bagi dunia penerbangan di Indonesia dengan banyaknya kecelakaan pesawat baik pesawat komersil maupun militer. Begitupun TNI Angkatan Udara menghadapi saat yang berat dan harus menerima kenyataan pahit dengan berbagai kecelakaan tragis yang menimbulkan kerugian tidak hanya materil (alutsista dan prajurit-prajurit terbaiknya) akan tetapi juga kerugian immateriil dari sisi moral, *confidence* dan khususnya dari aspek kepentingan yang lebih luas yaitu tereduksinya kemampuan untuk melaksanakan tugas pokoknya sebagai penegak dan pengawal kedaulatan di udara.

Rentetan kecelakaan seperti Pesawat C-212 Casa yang jatuh ditereng Gunung Salak, mengakibatkan hilangnya 18 awak pesawat yang merupakan putra-putra terbaik TNI AU. Sebelumnya terjadi 2 kecelakaan pesawat di awal tahun 2008 yang menimpa Helikopter *Bell 47 G Soloy* di Lanud Suryadarma Kalijati pada 1 Maret 2008 yang menewaskan 2 orang awaknya serta jatuhnya Helikopter *S-58 Twin Pack* di Pekanbaru pada tanggal 8 Januari 2008 yang menewaskan seorang warga asing asal Singapura. Dalam tahun 2009 paling tidak sudah 4 *accident/insident* yang menimpa pesawat-pesawat TNI AU, diawali pada tanggal 6 april 2009 yang menimpa pesawat Fokker F-27 No reg A-2703 yang menewaskan seluruh *crew* dan 18 prajurit paskhas. Kecelakaan kembali terjadi pada tanggal 11 Mei 2009, menimpa pesawat Hercules No reg A-1320 saat landing

di bandara Wamena, Biak Papua. Kecelakaan tragis berikutnya yang menelan korban 101 korban jiwa termasuk warga sipil menimpa pesawat Hercules Noreg A-1325 dalam misi PAUM rutin jatuh di Desa Geplak, Kec. Karas Magetan, Jawa Timur. Terakhir, kecelakaan terjadi pada pesawat jenis Puma yang sedang dalam misi *flight test* terhadap unjuk kerja komponen autopilot. Kejadian-kejadian tak diharapkan ini tentu saja tidak sejalan dengan spirit yang diusung oleh pimpinan TNI AU baik ditingkat pusat maupun Satker yang telah dicanangkan oleh Kasau, dengan slogan “*No Change No Future*”. Dan tentu saja tidak sejalan dengan gradual program konseptual Dislambangjaau yang selalu mendengungkan *Road Map to Zero Accident*.¹

Terlepas dari perdebatan yang muncul tentang faktor penyebab kecelakaan yang sudah banyak dibahas oleh berbagai media, penulis ingin membahas hal-hal yang berkaitan dengan *safety level* baik teknis maupun nonteknis baik ditinjau dari sudut pandang budaya organisasi. Sebagaimana telah jamak diketahui bahwa *accident/incident* yang menimpa pesawat udara tidak disebabkan oleh faktor tunggal, akan tetapi merupakan rangkaian dari beberapa proses yang memberikan kontribusi yang mendahului sebelumnya sampai *accident/incident* itu terjadi.

Contributing factors (faktor-faktor yang memberikan kontribusi terhadap kecelakaan), khususnya faktor manusia (*human factors*) menjadi salah satu komponen yang memberikan kontribusi terbesar sebagai penyebab utama terjadinya *accident/incident rate*. Hal ini diperkuat dengan bukti bahwa selalu ditemukan adanya pelanggaran (*violation*), kegagalan (*error*) dan kondisi yang tidak standar (*substandard condition*) baik yang sengaja maupun tidak sengaja baik oleh para pengambilan keputusan, perencanaan operasi, pelaku (*crew*) maupun pendukung operasi penerbangan yang turut memberi kontribusi terjadinya kecelakaan. Dari fakta-fakta tersebut tergambar bagaimana sebenarnya kondisi dan lambangja (*safety level*) TNI AU saat ini, jika dihadapkan pada cita-cita untuk mewujudkan atau mengimplementasikan *zero accident*. Belum maksimalnya fungsi sistem pembinaan yang berkaitan dengan peningkatan kualitas SDM TNI AU yang difokuskan pada faktor manusia, menyangkut empat hal dasar yaitu, sosialisasi *safety culture*, standar dan norma kolektif

¹ *Road to Zero Accident* TNI AU 2006-2010: For A Better Air Force, 2007

ANGKASA CENDEKIA

tentang Lambangja (*safety level*) di TNI AU, kurangnya kepedulian (*awareness*) serta pola pembinaan bidang lambangja TNI AU.

Mewujudkan *zero accident* sesuai dengan standar *performance* dari *safety level* dari segenap insan prajurit TNI AU yang diharapkan, perlu upaya-upaya dengan mempersiapkan sedini mungkin prajurit TNI AU yang memiliki budaya *safety* secara bertahap, terpadu, berkesinambungan serta terencana. Untuk itulah penting kiranya seberapa besar sebuah organisasi seperti TNI AU yang banyak mengelola alutsista pesawat terbang mempunyai komitmen yang tinggi, tidak hanya pada level manajemen akan tetapi sampai kepada institusi yang terendah dalam organisasi, sistem yang dijalankan serta bagaimana semua personel yang terlibat bisa menjalankan dan menerapkan apa yang sudah digariskan oleh organisasi.

Pengertian-pengertian

- a. **Safety Culture**². *Safety culture is a sub-facet of organizational culture, which is thought to affect member's attitudes and behavior in relation to an organization's on going health and safety performance.*
- b. **A Global Definition**³. *Safety culture is the enduring value and priority placed on worker and public safety by everyone in every group at every level of organization. It refers to the existent to which individuals and groups will commit to persona; responsibility for safety, act to preserve, enhance and communicate safety concerns, strive to active learn, adapt and modify (both individual and organizational) behavior based on lessons from mistakes and be rewarded in a manner consistent with these values.*
- c. **Falsafah Lambangja TNI AU**⁴. Secara garis besar adalah :
 - 1) Bahwa kecelakaan dapat dicegah.
 - 2) Prioritas utama Lambangja adalah pada pencegahan kecelakaan.
 - 3) Penggunaan personel yang trampil di bidangnya, materiil dan informasi di bidang media yang saling terkait untuk terlaksananya suatu operasi yang aman dan selamat.

² Cooper – Theoretical (2000)

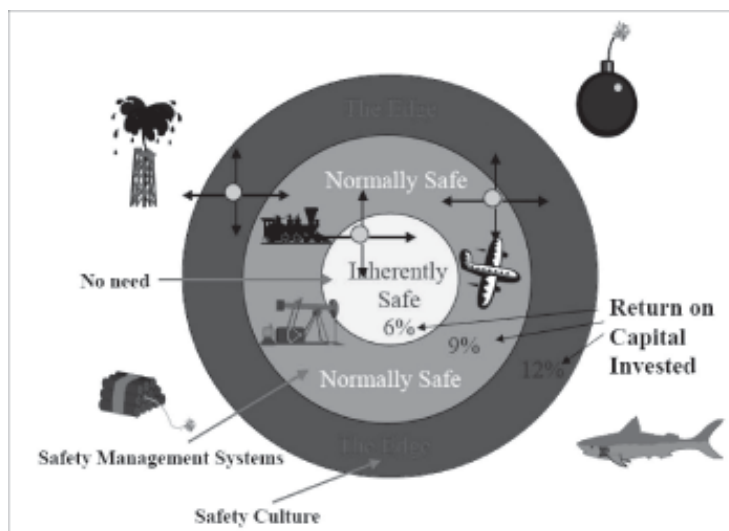
³ Materi kuliah "Aviation Safety" ITB

⁴TNI AU tentang Pembinaan Pencegahan Kecelakaan Penerbangan dan Kerja

Safety Culture

Dalam dunia penerbangan keselamatan penerbangan (*aviation safety*) menjadi perhatian utama sehingga banyak melahirkan konsep keselamatan (*safety management*). Secara umum *safety* didefinisikan sebagai bebas dari bahaya maupun risiko yang akan ditimbulkan (*safety is freedom from danger and risk*). Dalam mengelola risiko terjadinya kecelakaan yang melibatkan institusional/ organisasional, Dr. James Reason menyatakan bahwa ada 3 instrumen penting untuk mengarahkan suatu organisasi agar menjadi motor atau penggerak dalam hal keselamatan, yang semuanya mengarah kepada kehendak dari top manager (dalam hal ini pimpinan TNI AU) yaitu : komitmen (commitment), kompetensi (kompetence) dan keberpihakan (cognizance).

Akan tetapi karena top manager selalu berganti-ganti dalam sebuah organisasi (TOA/TOD) yang berdampak kepada kebijakan yang berbeda pula, sehingga yang terpenting adalah bagaimana organisasi memelihara sebuah komitmen tentang safety dihadapkan kepada perpindahan personel, tuntutan tugas, dan kondisi perekonomian (keterbatasan anggaran)? James menyatakan, inilah saatnya peran *safety culture* dimainkan oleh suatu organisasi, “*A good safety culture is something that endures and so provides the necessary driving force*” Untuk menyatakan bahwa organisasi yang kita miliki, apakah sudah memiliki *safety culture* yang baik (sehat), Dr. James Reason mempersiapkan checklist (terlampir).



ANGKASA CENDEKIA

Ada empat hal utama yang harus dibangun dan dikembangkan dalam mencapai *safety cultures* yang disesuaikan dengan karakteristiknya, yaitu :

a. *Learning and informed culture*. Budaya belajar, di mana organisasi mempunyai budaya untuk selalu siap belajar dalam rangka meningkatkan kemampuan untuk mengimplementasikan apa yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu perubahan. Sedangkan budaya menginformasikan adalah setiap level pimpinan dalam organisasi mempunyai kemauan untuk mengetahui dan melaporkan apa yang dan akan terjadi dalam organisasi atau lingkup kerjanya terkait dengan kesalahan-kesalahan (*errors*) ataupun kesalahan-kesalahan yang hampir terjadi (*near misses*).

b. *Wary culture*. Bahwa organisasi dan seluruh individu yang terlibat harus mencari hal-hal yang kiranya tidak diharapkan, serta memelihara tingkat kewaspadaan yang tinggi.

c. *Just culture*. Bahwa organisasi harus menjalankan budaya “tidak menyalahkan (*no blame*)” untuk tidak membatasi terhadap berbagai tindakan yang telah disepakati bersama secara total tanpa terkecuali dan menerima dengan baik orang yang telah berjasa dalam organisasi.

d. *Flexible culture*. Dinamisasi dalam organisasi, di mana satuan bawah diberi keleluasaan untuk menjalankan organisasi sesuai dengan kemampuannya, sehingga dapat menyeimbangkan operasional organisasi baik dalam tempo tinggi atau tempo rutin dan dapat mengubahnya sesuai dengan lingkup yang disyaratkan.

Beberapa indikator *safety culture* yang bisa dilihat secara langsung terkait tingginya kecelakaan (*accident rate*) yang melibatkan *human factors* (kualitas SDM), sarpras serta tindakan preventif untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang masih kurang memadai, serta implementasi dari piranti lunak yang sangat erat hubungannya dengan *safety culture*, adalah:

a. **Personel (*safety culture* prajurit TNI AU)**. Indikator kualitas SDM dapat dilihat dari proses pembinaan prajurit tentang

pengetahuan *safety*, dimana tidak adanya kesinambungan dalam pembinaan karier prajurit yang berorientasi kepada spesialisasi dan pengetahuan yang berorientasi kepada kebutuhan mendasar organisasi untuk mencapai *zero accident*. Seringkali pendidikan dan latihan yang ada hanya sekedar formalitas dan hanya memenuhi program pendidikan yang telah diprogramkan oleh Disdikau ataupun Kodikau. Kontinuitas menjadi kata kunci dalam pembinaan personel.

1) Sosialisasi *safety culture*. Budaya adalah suatu standar yang diterima sebagai kebenaran dalam sebuah institusi atau masyarakat dalam hal ini organisasi TNI AU. Sebagai institusi yang mengawaki alutsista yang padat materiil dan sarat akan teknologi, tentu butuh kesadaran dan tanggung jawab yang tinggi. Sementara budaya ini dirasakan kurang saat ini, dimana tanggung jawab di semua level dalam organisasi terutama personel yang mengawaki organisasi belum terintegrasi untuk mencapai tujuan bersama.

2) Perilaku *unsafe act* yaitu budaya yang masih kerap dilakukan dan sulit untuk dihilangkan sampai saat ini, seperti: cenderung ceroboh dalam bertindak, meremehkan dan mengabaikan aturan dan kurangnya kesadaran untuk meminimalkan setiap peluang kesalahan yang akan muncul.

3) Belum adanya budaya adil dalam hal keselamatan (*just culture*) seperti: sistem pelaporan *safety* yang tidak berjalan (malas untuk berbuat), kecenderungan untuk menutup-nutupi kesalahan, kecenderungan untuk menyalahkan orang lain (mencari kambing hitam).

b. **Minimnya sarpras yang ada dalam pencapaian *safety culture* sesuai kualifikasi.** Permasalahan utama dalam peningkatan *safety culture*, yaitu materiil dan media yang digunakan untuk mencapai

ANGKASA CENDEKIA

safety level belum memadai. Ada banyak kendala untuk mewujudkan *safety level* antara lain :

1) **Hubungan *man – machine***. Jika alutsista TNI AU dianggap sebagai *machine* terutama *aircraft* maka harus ada pemahaman terhadap materiil yang sedang kita hadapi terutama yang berkaitan dengan *Standart Operating Prosedure* (SOP). Manusia dalam hal ini prajurit TNI AU harus memahami alutsistanya sehingga tidak terjadi kesalahan-kesalahan yang tidak perlu (*miss* atau *lips*). Kondisi saat ini hubungan ini tidak terlalu dipahami, karena budaya kita yang cenderung hanya menunggu tanpa ada inisiatif untuk meningkatkan pengetahuan. Selain itu Lutsista yang sudah tua (*aging aircraft*) dengan segala keterbatasan dalam sistem penunjang/alat pendukungnya menjadikan kita terjebak kepada apa yang disebut stagnasi dalam mengembangkan kreativisme.

2) **Sarana dan prasarana yang tidak memadai**, banyak peralatan yang kita miliki saat ini dalam operasionalnya tidak dilengkapi dengan sistem pendukung yang memadai, sehingga program *safety* tidak dapat dimaksimalkan, seperti fasilitas pemeliharaan yang tidak terintegrasi, banyaknya *spare* yang memiliki status AWP serta sistem logistik yang lemah, tuntutan misi dan operasional pesawat yang tinggi dan sebagainya menjadikan program pencapaian *zero accident* menjadi sulit untuk dicapai.

c. **Minimnya piranti lunak serta lemahnya implementasi di lapangan**. Pencapaian *safety level* yang tinggi harus didukung dengan perangkat piranti lunak yang memadai. Kondisi saat ini sangat jauh dari harapan, hal ini bisa dilihat dari indikator dari komitmen TNI AU untuk memasukkan organisasi Dislambangjau ditingkat Mabes TNI AU dan pejabat-pejabat struktural di satuan-satuan operasional yang berada dibawah Disops (perwira lambangja). Masalahnya terkadang ada banyak penyimpangan dan deviasi dalam pelaksanaan tugas dilapangan. Tidak adanya

mekanisme kontrol sebagai instrumen yang mengukur tingkat pencapaian *safety level* menjadikan piranti lunak yang ada menjadi mandul dalam implementasinya.

Fakta bahwa manusia memegang peranan penting dalam penerbangan dan pencapaian *safety level*, sedangkan disisi lain manusia tidak dapat diharapkan berkinerja sempurna setiap waktu. Di luar kemajuan teknologi, peranan manusia tetap dominan, dan memegang 90% porsi urusan keselamatan⁵. Jika peran manajemen organisasi dalam setiap level dalam hal ini SDM-nya lemah maka kondisi ini akan terjadi stagnasi dalam mencapai *safety level*.

Beberapa faktor yang mempengaruhi kondisi belum adanya *safety culture* dilingkungan TNI AU dapat diuraikan sebagai berikut :

- a. Faktor transparansi dan penyalahgunaan wewenang oleh para pemegang regulasi cenderung membawa dampak negatif terhadap kemajuan dunia penerbangan di tanah air, tidak terkecuali di TNI AU. Seringkali aturan-aturan yang ada diintervensi oleh kepentingan kelompok atau pribadi sehingga mengabaikan faktor lambangja itu sendiri. Produk-produk peraturan yang dihasilkan acapkali merupakan manifestasi dari kepentingan sesaat dan tidak berorientasi jauh kedepan. Banyak *accident/insident* lahir sebagai produk dari lemahnya penegakan peraturan oleh lembaga otorisasi yang mengabaikan prinsip-prinsip atau falsafah lambangja.
- b. Faktor minimnya anggaran, memegang peranan penting dalam mata rantai keselamatan penerbangan. Kalau dalam dunia penerbangan sipil dikenal istilah *low cost carier* (LCC), maka dimiliter khususnya institusi TNI AU untuk menyiasati kurangnya dukungan anggaran, terpaksa melaksanakan penggantian suku cadang dengan cara rotasi untuk memenuhi jam terbang dari masing-masing pesawat. Adanya kebijakan

⁴ Sarasehan Penerbangan Nasional, Angkasa 7 November 2007 yang mengangkat tema "Human Factor"

pemerintah untuk pemotongan anggaran sebesar 15 % di semua departemen, tentu saja menghambat upaya mewujudkan *zero accident* TNI AU khususnya dalam memberdayakan instrumen prajurit TNI AU yang memegang peranan penting dalam menciptakan habit/budaya yang berujung pada lambangja.

c. *Safety culture* banyak berhubungan dengan budaya kita untuk melakukan tindakan/perilaku ceroboh atau melakukan sesuatu kesalahan baik disengaja ataupun tidak (*unsafe act*). Budaya-budaya negatif yang masih sering dilakukan antara lain : meremehkan hal-hal kecil karena terbukti tidak menimbulkan dampak apapun baik terhadap organisasi maupun alutsista; faktor rutinitas cenderung membawa seseorang pada situasi kelengahan karena menganggap sesuatu yang biasa. Selain itu budaya tertutup untuk tidak melaporkan hal-hal kecil yang sebetulnya dapat berujung pada akumulasi kesalahan yang besar yang akan berakibat fatal, serta kurangnya kepedulian terhadap aturan yang ada.

d. Kendala keterbatasan prajurit TNI AU dalam menjalankan tugas antara lain adanya disparitas kecepatan dalam mengantisipasi perkembangan teknologi, faktor akses terhadap teknologi, dan lambatnya proses modernisasi alutsista sehingga peluang prajurit dalam mengembangkan kemampuan sesuai dengan perkembangan teknologi kedirgantaraan terkini termasuk sistem manajemen keselamatan (*safety management system-SMS*) ataupun *crew resources management* (CRM) terkendala juga.

Safety Culture Yang Diharapkan

Kondisi tingkat *safety culture* prajurit TNI AU yang diharapkan adalah terwujudnya insan prajurit TNI AU yang memiliki tingkat *safety culture* yang baik serta ditunjang dengan organisasi dan manajemen yang baik, sistem pembinaan, tingkat disiplin dan piranti lunak yang memadai. Implementasi peningkatan *safety culture* prajurit TNI AU sebagai berikut :

a. **Personel (*safety culture* prajurit TNI AU tinggi).** Indikator tingginya kualitas SDM dapat dilihat dari proses pembinaan

prajurit tentang pengetahuan *safety*, khususnya proses pendidikan dan latihan. Adanya kesinambungan dalam pembinaan tingkat *safety culture* prajurit yang berorientasi kepada spesialisasi sebagai bagian dari kebutuhan mendasar dalam lingkup tugas yang berkaitan dengan lambangja.

1) **Tingginya sosialisasi *safety culture*.** Dibutuhkan kesadaran dan tanggung jawab yang tinggi disemua level untuk mewujudkan *safety culture*, dimana tanggung jawab di semua level merata dalam organisasi terutama personel yang mengawaki organisasi berada dalam struktur yang terintegrasi untuk mencapai tujuan bersama.

2) **Perilaku *safe act*** yaitu budaya-budaya yang masih h a r u s dilakukan dan dihilangkan adalah :

- a) Tindakan yang bisa dibertanggung jawabkan (tidak ceroboh), harus menjadi budaya dan common sense dari seluruh prajurit TNI AU.
- b) Tingkat kepatuhan kepada sistem dan aturan yang berlaku, khususnya yang berkaitan dengan Lambangja.
- c) Tingginya kesadaran untuk meminimalkan setiap peluang kesalahan (*error, miss and lips*) yang akan muncul.

3) **Terciptanya budaya adil dalam hal keselamatan (*just culture*).**

- a) Sistem pelaporan *safety* yang berjalan dengan baik.
- b) Adanya transparansi untuk melaporkan hal-hal kecil tanpa takut untuk menjadi bumerang bagi dirinya.
- c) Hilangnya sifat/perilaku untuk selalu menyalahkan orang lain (mencari kambing hitam), dengan menjadi pribadi-pribadi yang bertanggung jawab.

b.Sarana dan prasarana dalam pencapaian *safety culture* memadai dan sesuai kualifikasi. Materiil dan media yang digunakan untuk mencapai *safety level* tersedia secara luas sesuai dengan kebutuhan operasional dalam organisasi baik dipusat maupun ditingkat satker, hal ini dapat diwujudkan melalui antara lain :

1) **Hubungan *man – machine***, Adanya pemahaman terhadap materiil yang dihadapi terutama yang berkaitan dengan *operating procedure*. Prajurit TNI AU harus memahami alutsistanya sehingga tidak terjadi kesalahan-kesalahan yang tidak perlu (*Miss* atau *Lips*). Bahwa *safety culture* (budaya/kultur keselamatan) adalah menerima kesalahan sebagai keadaan yang normal dalam hubungan *man–machine*/pesawat. Kondisi yang diharapkan adalah pemahaman terhadap budaya dengan melakukan inisiatif untuk meningkatkan pengetahuan. Keterbatasan dalam sistem penunjang/alat pendukungnya diharapkan dapat diminimalisir sehingga ada kedinamisan dalam organisasi untuk mengembangkan kreativisme.

2) **Sarana dan prasarana yang memadai**, diharapkan peralatan yang kita miliki dalam operasionalnya harus dilengkapi dengan sistem pendukung yang memadai, sehingga program *safety* dapat dimaksimalkan, seperti fasilitas pemeliharaan yang terintegrasi, tidak ada lagi spare yang memiliki status AWP serta ditunjang dengan sistem logistik yang kuat, tuntutan misi dan operasional pesawat yang tinggi harus diimbangi dengan menjadikan program pencapaian *zero accident* yang seimbang.

c. **Piranti Lunak dan implementasi dilapangan yang memadai**. Pencapaian *safety level* yang tinggi harus didukung dengan perangkat piranti lunak yang memadai. Diharapkan timbulnya komitmen yang kuat dalam organisasi TNI AU melalui Dislambangjau untuk menegakkan aturan sehingga terbebas dari penyimpangan dan deviasi dalam pelaksanaan tugas dilapangan. Adanya mekanisme kontrol sebagai instrumen yang dapat mengukur tingkat pencapaian *safety level* dan implementasinya.

Implementasi tentang adanya perubahan menuju kondisi yang lebih baik dalam hal peningkatan kualitas SDM serta pengawakan personel yang sesuai dengan kualifikasi, tingkat disiplin dari prajurit yang memegang norma *safety culture* serta didukung dengan piranti lunak yang memadai

merupakan satu langkah dasar/batu loncatan (*milestone*) dalam mewujudkan *zero accident*. Keselamatan penerbangan adalah suatu keadaan yang harus diupayakan sungguh-sungguh oleh seluruh personel yang terlibat dalam proses penerbangan, mulai dari personel pemeliharaan, personel pengatur lalu lintas udara (PLLU), personel Lanud (PK, Meteo, Disops, dll), serta awak pesawat itu sendiri, sehingga diharapkan ada komitmen bersama dalam mewujudkan Lambangja.

Upaya-Upaya

Upaya meningkatkan *safety culture* prajurit TNI AU dalam rangka mewujudkan *zero accident* dilingkungan kerja harus dilakukan pentahapan secara jelas dan terstruktur yang disesuaikan dengan perkembangan teknologi serta tuntutan pelaksanaan tugas secara berjenjang dari tingkat Mabes TNI AU sebagai organisasi tertinggi untuk menyelenggarakan dan menata organisasi yang menyangkut personel, sarana dan prasarana serta piranti lunak sampai ke tingkat satuan terkecil sebagai berikut :

a. **Mabes TNI AU.** Mabes TNI AU sebagai level tertinggi dalam organisasi harus memiliki komitmen dan tanggung jawab yang kuat dalam melakukan sistem kontrol dan monitoring dengan melakukan upaya-upaya seperti :

- 1) Memberikan pembelajaran *safety culture* kepada seluruh prajurit TNI AU.
- 2) Penerapan *safety culture* secara menyeluruh dilingkungan organisasi sampai ditingkat satker terkecil.
- 3) Bertanggung jawab untuk menghilangkan beban psikologis dari seluruh awak *maintenance* terutama dalam isu kelalaian.
- 4) Menyediakan jalur komunikasi dalam organisasi yang dapat diakses oleh seluruh prajurit TNI AU, sehingga *safety* dapat dipahami, dihayati dan menjadi budaya serta betul-betul menjadi salah satu media penting dalam mencapai tujuan organisasi yaitu *zero accident*.
- 5) Sistem *Top to Down*. Dimana faktor organisasi penting dalam membangun kultur keselamatan melalui penyediaan; *Software, Hardware, Environment* dan *Liveware*.

ANGKASA CENDEKIA

b. **Dislambangjaau.** Sebagai institusi yang mempunyai tugas pokok dalam pembinaan Lambangja maka Dislambangjaau memiliki peran besar dalam membentuk prajurit yang memiliki *safety level* yang tinggi. Upaya-upaya yang dapat dilakukan oleh Dislambangjaau antara lain :

1) **Dibidang personel dengan meningkatkan kualitas SDM.**

a) *Membentuk prajurit yang mampu meminimalisir error.*

- (1) Training/Pelatihan, pengetahuan teknologi serta pembuatan regulasi/peraturan yang baik.
- (2) Membuat pola pendidikan yang baik dengan berorientasi kepada apa yang terpikir, penjelasan yang terperinci dan apa yang harus dilakukan.
- (3) Menghilangkan isu *Power Distance* sebagai norma tinggi yang diterima. Yaitu mengubah perilaku menjadi efektif (harus terus menerus dilakukan), solusinya dengan mengadakan pelatihan CRM (*Crew Resource Management*) yang diarahkan untuk menghilangkan *Power Distance*. Isu ini penting karena menyangkut hubungan antara senior dan junior dalam hirarki kemiliteran yang membuat jarak (rasa segan/gap antara senior dan junior) diantara personel yang memiliki kewenangan berbeda.

b) Membangun sifat *humanistic* yang mengedepankan peran lembaga sosial yaitu daripada berantem lebih baik memaafkan. Ini sering terjadi dan memicu tumpang tindih kewenangan terutama jika ada pilot dan kopilot dalam satu kokpit.

2) Membangun potensi kultur yang sebenarnya sudah ada dalam diri setiap insan prajurit TNI AU, yaitu bahwa tidak ada prajurit yang mau mengalami kecelakaan. Bahwa kecelakaan itu tidak pernah direncanakan.

3) Membangun budaya untuk tidak mudah menyalahkan personel/prajurit yang telah menjalankan aturan dengan baik dan benar, meskipun dengan hasil terjadinya kecelakaan karena itu semua merupakan tanggung jawab organisasi untuk memperbaikinya.

4) **Road Map Safety yang Terukur dan Terstruktur.** Ada tujuh langkah penting yang harus dibangun dalam membuat *Road Map Safety*, yaitu menumbuhkan *safety culture*, *regulatory oversight*, transparan dalam melaporkan kesalahan/insiden, investigasi terhadap insiden dan kecelakaan yang lebih efektif, konsisten terhadap implementasi SMS, konsistensi untuk mengadopsi *industry best practice*, dan jumlah tenaga kualifikasi yang memadai.

c. **Satker-satker.** Sebagai terapan pelaksana dalam pembinaan prajurit melakukan perbaikan dalam hal :

- 1) **Memaksimalkan standar dan norma kolektif tentang Lambangja dilingkungan TNI AU.** Upaya-upaya yang dapat dilakukan secara sektoral satuan antara lain:
 - a) Membuat standar budaya pelaporan dengan melaporkan sekecil apapun informasi yang mengarah kepada tindakan yang tidak aman (*unsafe act*).
 - b) *Rasio perbandingan antara personel otorisasi Lambangja* di semua level *maintenance* yang TNI AU tentang Pembinaan Pencegahan Kecelakaan Penerbangan dan Kerja seimbang dengan menambah jumlah inspektur yang ada serta adanya pengawasan yang ketat dan pemeriksaan secara berkala untuk menghindari adanya penyimpangan dari operasional yang telah ditetapkan oleh Lambangja.

2) Peningkatan kualitas personel Lambangja di tiap-tiap Satker

a) Sistem pendidikan *safety* dibangun dari hal yang TNI AU tentang Pembinaan Pencegahan Kecelakaan Penerbangan dan Kerja sederhana dan yang terpenting diajarkan secara menyeluruh, bukan sekedar pesan berdasarkan SOP (*Standard Operating Prosedur*).

b) Melaksanakan pengawasan melekat (*Waskat*) terhadap hal-hal yang berpotensi untuk dilanggar prajurit. Adanya norma dan rambu yang jelas yang dapat menjadi tauladan serta sistem "*reward and punishment*" di satker-satker.

d. Membangun Sarana dan prasarana yang memadai.

Sarana dan prasarana yang memadai mutlak diperlukan sebagai bagian dari upaya meningkatkan budaya *safety*. Bagaimana mungkin kita akan mencapai *safety level* yang tinggi jika sarana pendukung operasional. Tidak memadai sarana dan prasarana memang dapat menimbulkan kreatifitas untuk mencari solusi yang tepat. Akan tetapi ada syarat yang harus dipenuhi agar peralatan yang dibuat dengan cara swadaya harus melalui tahapan seperti riset, uji coba dan sertifikasi yang menjadi standar yang harus dijalani oleh suatu produk yang akan digunakan di pesawat. Upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan *safety culture*, antara lain :

- a) Standarisasi materiil dan peralatan harus disesuaikan dengan lingkup kerja personel TNI AU.
- b) Adanya prosedur yang jelas dan mudah dimengerti dalam mengoperasikan peralatan dan alutsista sehingga dapat meminimalkan adanya kesalahan dalam pengoperasian.
- c) Perlunya melibatkan institusi Dislitbangau dalam sertifikasi produk-produk yang diproduksi oleh depo-depo pemeliharaan (produk lokal) untuk memenuhi persyaratan agar produk layak dan sesuai dengan standar keselamatan.

e. Piranti Lunak. Aturan-aturan yang digunakan sebagai pedoman dalam meningkatkan *safety culture* yang mendukung pencapaian *zero accident* perlu dituangkan dalam suatu kebijakan oleh instansi terkait dan kemudian disosialisasikan kepada Satker-satker sebagai pedoman dalam pelaksanaan lambangja dengan melakukan upaya-upaya :

a) **Revisi.** Piranti lunak yang sudah tidak sesuai dengan perkembangan lingkungan strategis, perkembangan Iptek serta peningkatan kemampuan personel TNI AU harus segera di revisi.

b) **Sosialisasi.** Sosialisasi suatu kebijakan bukan merupakan suatu kegiatan rutin, baik melalui ceramah disatuan-satuan kerja yang dijadikan pelajaran di lembaga pendidikan, akan tetapi harus merupakan suatu kebutuhan yang mendasar yang mampu menciptakan ruang dalam menampung permasalahan dalam pembinaan *safety level* serta harus diwujudkan dalam bentuk implementasi dan pertanggung-jawaban kepada publik bahwa TNI AU memang mempunyai format yang jelas dalam bidang lambangja. Selain itu untuk mencegah sikap resistensi dan ambigu dari prajurit TNI AU sendiri terhadap aturan yang telah menjadi kebijakan dilingkungan TNI. Upaya-upaya dalam sosialisasi antara lain :

- (1) Kampanye *safety culture* perlu ditingkatkan disetiap level organisasi, melalui petunjuk yang jelas dan berulang-ulang yang menekankan tentang pentingnya *safety culture*.
- (2) Penerapan budaya informasi, agar menjadi budaya positif bagi seluruh prajurit TNI AU
- (3) Sosialisasi terhadap prosedur Lambangja melalui pamflet, buletin, ceramah tentang resiko dan ancaman yang mungkin timbul.

Semua upaya yang diprogramkan diatas hanya akan efektif jika ditunjang dengan komitmen dari seluruh elemen dalam organisasi TNI AU, karena memang kita mempunyai tujuan yang sama untuk meningkatkan *safety level* sebagai bagian dari budaya dalam organisasi modern yang lebih menekankan kepada prosedur yang tepat, manajemen organisasi yang kuat serta implementasi dari

ANGKASA CENDEKIA

aturan yang telah menjadi kesepakatan bersama. Mudah-mudahan apa yang telah dipaparkan dalam upaya-upaya untuk mencapai peningkatan *safety culture* prajurit TNI AU akan mengubah *mind setting* kita semua untuk lebih nyata dalam bertindak dan bukan hanya slogan, sehingga *zero accident* akan benar-benar terwujud.

Dari pembahasan dan uraian yang telah dibahas di atas, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Banyaknya kecelakaan yang terjadi sebagai akibat dari rendahnya *safety culture* yang banyak berhubungan dengan perilaku dari sifat dasar manusia dalam hal ini Prajurit TNI AU dalam memberikan kontribusi besar terhadap terjadinya kecelakaan akibat dari faktor manusia (*Human Factor*).
- b. Permasalahan yang terjadi saat ini adalah kurangnya komitmen organisasi dan institusi terkait dalam meningkatkan *safety culture*. Ada semacam kontradiksi antara tuntutan beban tugas operasional yang harus ditunaikan dengan kondisi alutsista yang sudah usang serta minimnya anggaran yang dialokasikan untuk menjalankan program keselamatan.
- c. Dengan upaya-upaya yang dilaksanakan seperti perbaikan dalam manajemen keselamatan penerbangan (SMS), CRM, sarana dan prasarana serta piranti lunak yang mendukung peningkatan program *safety* ke depan ada perubahan kondisi yang signifikan dalam mewujudkan pencapaian *zero accident*.

Untuk dapat menunjang proses peningkatan *safety culture* prajurit TNI AU, beberapa kiranya dapat menjadi bahan pertimbangan, yaitu :

- a. Membuka ruang wacana bagi publik dan peran serta seluruh komponen bangsa dalam mewujudkan tingkat *safety level* prajurit TNI AU sebagai bagian dari mewujudkan *zero accident*.
- b. Me-*refresh* prinsip-prinsip dasar penerbangan, karena pada dasarnya setiap personel/prajurit akan *aware* jika mereka tahu akan resiko yang akan terjadi serta memiliki pengetahuan

yang cukup tentang prinsip-prinsip dasar bagaimana sistem kerja pesawat.

- c. Meningkatkan alokasi anggaran untuk program *safety*, karena memang biaya (*cost*) yang harus dikeluarkan untuk meningkatkan program *safety* sangat tinggi, akan tetapi jika dibandingkan dengan biaya yang harus dikeluarkan sebagai akibat terjadinya kecelakaan maka investasi yang dikeluarkan dengan *effort* yang telah dikeluarkan untuk mencegah terjadinya kecelakaan (*Potensial/total loss*).

Jadi sambil kita mencoba mengisi checklist yang terdapat pada halaman lampiran, jadikan hasil (score) yang didapat sebagai moment untuk merefleksikan diri bagi segenap insan TNI AU dari setiap strata kepemimpinan dan satuan, sejauhmana kita memiliki komitmen, kompetensi, dan kepedulian. Semoga dengan musibah beruntun yang terjadi akhir-akhir ini membawa hikmah untuk menyadari bahwa setiap individu mempunyai peran penting dalam mencapai tujuan organisasi yang selalu didengung-dengungkan dan menjadi cita-cita bersama yaitu “*zero accident*” dapat tercapai, semoga !!!

Lampiran :

Checklist for Assesing Institutional Resilience

Scoring :

YES = This is definitely the case in my organization (scores 1);

? = “Don’t know,” “maybe” or “could be partially true” (scores 0.5);

NO = This is definitely not the case in my organization (scores zero).

1. MINDFUL OF DANGER: Top managers are ever mindful of the human organizational factors that can endanger their operations.

A **Yes** B **?** C **No**

2. ACCEPT SETBACKS: Top management accepts occasional setbacks and nasty surprises as inevitable. They anticipate that staff will make errors and train them to detect and recover from them.

A **Yes** B **?** C **No**

ANGKASA CENDEKIA

3. COMMITTED: Top managers are genuinely committed to aviation safety and provide adequate resources to serve this end.

A **Yes** B ? C **No**

4. REGULAR MEETINGS: Safety-related issues are considered at high-level meetings on a regular basis, not just after some bad event.

A **Yes** B ? C **No**

5. EVENTS REVIEWED: Past events are thoroughly reviewed at top-level meetings and the lessons learned are implemented as global reforms rather than local repairs.

A **Yes** B ? C **No**

6. IMPROVED DEFENCE: After some mishap, the primary aim of top management is to identify the failed system defences and improve them, rather than to seek to divert responsibility to particular individuals.

A **Yes** B ? C **No**

7. HEALTH CHECKS: Top management adopts a proactive stance toward safety. That is, it does some or all of the following: takes steps to identify recurrent error traps and remove them; strives to eliminate the workplace and organizational factors likely to provoke error; brainstorms new scenarios of failure; and conducts regular "health checks" on the organizational process known to contribute to mishaps.

A **Yes** B ? C **No**

8. INSTITUTIONAL FACTORS RECOGNIZED: Top management recognizes that error-provoking institutional factors (under-staffing, inadequate equipment, inexperience, patchy training, bad human-machine interfaces, etc.) are easier to manage and correct than fleeting psychological states, such as distraction, inattention and forgetfulness.

A **Yes** B ? C **No**

9. DATA: It is understood that the effective management of safety, just like any other management process, depends critically on the collection, analysis and dissemination of relevant information.

A **Yes** B ? C **No**

10. VITAL SIGNS: Management recognizes the necessity of combining reactive outcome data (i.e., the near-miss and incident reporting system) with active process information. The latter entails far more than occasional audits. It involves the regular sampling of a variety of institutional parameters (scheduling, budgeting, fostering, procedures, defences, training, etc.), identifying which of these vital signs are most in need of attention, and then carrying out remedial actions.

A **Yes** B ? C **No**

11. STAFF ATTEND SAFETY MEETINGS: Meetings relating to safety are attended by staff from a wide variety of departments and levels.

A **Yes** B ? C **No**

12. CAREER BOOST: Assignment to a safety-related function (quality or risk management) is seen as a fast-track appointment, not a dead end. Such functions are accorded appropriate status and salary.

A **Yes** B ? C **No**

13. MONEY VS. SAFETY: It is appreciated that commercial goals and safety issues can come into conflict. Measures are in place to recognize and resolve such conflicts in an effective and transparent manner.

A **Yes** B ? C **No**

14. REPORTING ENCOURAGED: Policies are in place to encourage everyone to raise safety-related issues (one of the defining characteristics of a pathological culture is that messengers are “shot” and whistleblowers dismissed or discredited).

A **Yes** B ? C **No**

ANGKASA CENDEKIA

15. TRUST: The organization recognises the critical dependence of a safety management system on the trust of the workforce—particularly in regard to reporting systems. A safe culture—that is, an informed culture—is the product of a reporting culture that, in turn, can only arise from a just culture.

A **Yes** B ? C **No**

16. QUALIFIED INDEMNITY: Policies relating to near-miss and incident reporting systems make clear the organization’s stance regarding qualified indemnity against sanctions, confidentiality, and the organizational separation of the data-collecting department from those involved in disciplinary proceedings.

A **Yes** B ? C **No**

17. BLAME: Disciplinary policies are based on an agreed (i.e., negotiated) distinction between acceptable and unacceptable behaviour. It is recognized by all staff that a small proportion of unsafe acts are indeed reckless and warrant sanctions but that the large majority of such acts should not attract punishment. The key determinant of blameworthiness is not so much the act itself—error or violation—as the nature of the behaviour in which it was embedded. Did this behaviour involve deliberate unwarranted risk-taking or a course of action likely to produce avoidable errors? If so, then the act would be culpable regardless of whether it was an error or a violation.

A **Yes** B ? C **No**

18. NON-TECHNICAL SKILLS: Line management encourages their staff to acquire the mental (or non-technical) as well as the technical skills necessary to achieve safe and effective performance. Mental skills include anticipating possible errors and rehearsing the appropriate recoverable recoveries. Such mental preparation at both individual and organizational levels is one of the hallmarks of high-reliability systems and goes beyond routine simulator checks.

A **Yes** B ? C **No**

19. NON-TECHNICAL SKILLS: Line management encourages their staff to acquire the mental (or non-technical) as well as the technical

skills necessary to achieve safe and effective performance. Mental skills include anticipating possible errors and rehearsing the appropriate recoverable recoveries. Such mental preparation at both individual and organizational levels is one of the hallmarks of high-reliability systems and goes beyond routine simulator checks.

A **Yes** B ? C **No**

20. ACKNOWLEDGE ERROR: The organization has the will and the resources to acknowledge its errors, to apologize for them and to reassure the victims (or their relatives) that the lessons learned from such accidents will help to prevent their recurrence.

A **Yes** B ? C **No**

Your score :

(Berapa score anda yang diperoleh/setiap prajurit – insan TNI AU dalam organisasi boleh untuk mencobanya), kemudian cobalah untuk menginterpretasikan score yang dimiliki dengan kategori sebagai berikut :

- 16-20 So healthy as to be barely credible.
- 11-15 You're in good shape, but don't forget to be uneasy.
- 6-10 Not at all bad, but there's still a long way to go.
- 1-5 You are very vulnerable.
- 0 Jurassic Park

Catatan : Sehat atau tidaknya organisasi

Nilai yang tinggi dari hasil checklist diatas tidak menjamin kekebalan (terbebasnya) organisasi dari accidents/incidents. Bahkan institusi yang paling sehat sekalipun masih memungkinkan untuk terjadinya hal-hal yang buruk atau tidak kita inginkan. Jika organisasi kita berada pada nilai moderat atau nilai yang baik (8-15) menyiratkan bahwa kita harus bekerja keras untuk mencapai tingkat sehat organisasi tertinggi dengan menemukan tujuan organisasi yang lain. *The price of safety is chronic unease: complacency is the worst enemy. There are no final victories in the struggle for safety.*

Pengembangan Digital Scene Matching Area Correlator Menggunakan Metoda Speeded-up Robust Features Pada Sistem Peluru Kendali

Oleh: Lettu Lek I Made Sukrawan, S.T. / Palek Gol. VII Depohar 50 &
Dr. Ir. Bambang Riyanto, M.Sc. / Staf Pengajar STEI-ITB

Abstrak



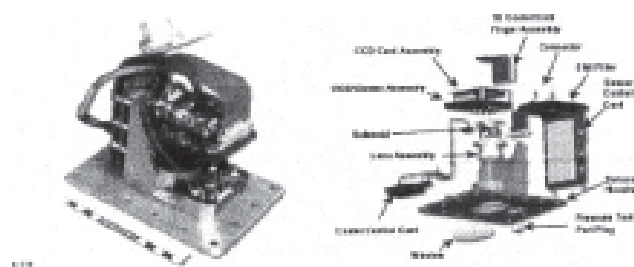
Pada sistem peluru kendali, sistem navigasi yang digunakan hanya efektif pada masa-masa awal dan pertengahan perjalanan. Oleh karena itu dirancang suatu sistem yang dinamakan DSMAC (Digital Scene Matching Area Correlator) untuk meningkatkan akurasi pada tahap akhir pendekatan target.

DSMAC yang dirancang terdiri dari satu buah komputer embedded dan satu buah kamera Giga Bit Ethernet. Pada komputer embedded, diimplementasikan perangkat lunak yang dibuat dengan bahasa pemrograman C. Perangkat lunak ini akan membandingkan fitur dari citra yang didapat dari kamera dengan fitur citra target yang sudah tersimpan di dalam memorinya, dan kemudian memberikan informasi koordinat target ke sistem navigasi peluru kendali. Perangkat lunak ini menggunakan algoritma SURF (Speeded-Up Robust Features) untuk mengekstrak fitur citra dari kamera dan memberikan deskripsi vektor. Fitur-fitur yang diperoleh tersebut kemudian dibandingkan dengan algoritma Kd-tree yang dipercepat dengan

algoritma *Best Bin First*. Koordinat target diasumsikan sebagai koordinat pusat massa antara fitur-fitur yang terdeteksi.

Sistem DSMAC ini dapat mendeteksi target dalam berbagai keadaan lingkungan pengambilan citra pada tahap tertentu, dengan waktu proses terbaiknya sekitar 100 milidetik untuk setiap citra. Dari hasil pengujian dan analisis, dapat disimpulkan bahwa sistem DSMAC yang dirancang telah bekerja dengan baik dan siap untuk diimplementasikan pada sistem yang sebenarnya.

DSMAC adalah suatu perangkat keras yang digunakan untuk membantu meningkatkan presisi sistem navigasi peluru kendali. DSMAC diaktifkan pada saat peluru kendali telah mendekati targetnya. Komponen utama pembentuk DSMAC adalah komputer *embedded* dan kamera. Kamera digunakan sebagai alat untuk menangkap citra sedangkan komputer *embedded* digunakan sebagai alat untuk memproses citra dari kamera. Untuk mengetahui lebih jelas mengenai perangkat keras dari DSMAC, dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1: Perangkat keras DSMAC. (4)

Metoda pengolahan citra ditujukan untuk mengembangkan perangkat lunak penunjang DSMAC. Tujuan utama perangkat lunak ini adalah untuk mencocokkan antara citra target dengan citra dari kamera. Atau dengan kata lain mencari target dalam citra yang diambil dari kamera. Target dapat dicari dengan cara membandingkan fitur-fitur dari citra target dengan fitur-fitur dari citra yang ditangkap oleh kamera. Banyak perangkat lunak yang sudah dikembangkan untuk tujuan di atas, akan tetapi dalam aplikasi DSMAC ini diperlukan perangkat lunak yang memiliki kecepatan komputasi yang tinggi sehingga bisa mengimbangi kecepatan terbang dari peluru kendali.

Citra terdiri atas kumpulan *pixel* sehingga untuk komputasinya akan dibutuhkan waktu yang lama dan memori yang relatif besar. Oleh karena itu dipergunakan perhitungan menggunakan fitur karena lebih cepat jika dibandingkan dengan perhitungan menggunakan *pixel*. Resolusi dasar dari aplikasi pendeteksi obyek adalah 30 x 30 *pixel*. Jumlah fitur yang mungkin dari area seluas ini sangat besar (sekitar 642592 fitur, lihat [13] untuk detail perhitungannya).

Sudah banyak deskriptor fitur yang diajukan, akan tetapi deskriptor fitur oleh Lowe[20] telah terbukti lebih baik dari deskriptor-deskriptor yang disebutkan di atas[21]. Hal ini bisa dijelaskan dengan fakta bahwa Lowe dengan SIFT-nya menggunakan sejumlah informasi yang substansial tentang pola-pola intensitas spasial dan juga fitur dari SIFT memiliki ketahanan yang baik terhadap deformasi yang kecil dan kesalahan lokalisasi. SIFT menghitung histogram dari gradien yang berorientasi lokal di sekitar titik fitur dan menyimpannya di dalam sebuah vektor berdimensi 128.

Akan tetapi meskipun SIFT merupakan salah satu yang terbaik, SIFT memiliki kelemahan yang berarti jika perangkat lunak ini dipergunakan untuk aplikasi yang lebih mengutamakan waktu komputasi daripada performa pencocokan fitur yang tepat dan ketahanannya.

Untuk mengatasi kelemahan dari SIFT dalam

aplikasi penunjang DSMAC maka untuk pengembangan perangkat lunak pada tugas akhir ini dipergunakan algoritma *Speeded-Up Robust Features* (SURF) sebagai algoritma pendeteksian dan pendeskripsian fitur dari citra. Algoritma SURF merupakan pengembangan dari algoritma SIFT dimana SURF memanfaatkan kecepatan komputasi tapis kotak dengan menggunakan citra integral. Algoritma ini dipilih karena beberapa faktor sebagai berikut:

1. Dapat mendeteksi fitur-fitur dengan cepat (diklaim lebih cepat dari SIFT)[9] dengan representasi citra integral (*integral image*).
2. Dapat mendeskripsikan fitur-fitur yang terdeteksi secara unik (*distinctive*).
3. Memiliki ketahanan (*invariant*) terhadap transformasi citra seperti:
 - rotasi citra(*rotation*),
 - perubahan skala(*scaling*),
 - perubahan pencahayaan(*illumination*),
 - dan perubahan sudut pandang (*viewpoint*) yang relatif kecil.
4. Tahan terhadap gangguan (*noise*) dengan intensitas tertentu.

Pengambilan Fitur Citra dengan SURF

SURF bekerja berdasarkan tiga tahap utama, yaitu:

1. Proses awal: mengubah format RGB 24-bit menjadi *Grayscale* 32-bit dengan menghitung nilai representasi citra integral (*integral image*). Representasi citra integral bisa mengurangi waktu komputasi.
2. Mendeteksi titik-titik fitur: mencari fitur-fitur *blob-like* pada citra dengan menggunakan matriks *Hessian*.

ANGKASA CENDEKIA

- a. Membentuk piramid citra: melakukan konvolusi tapis kotak dengan ukuran yang semakin besar dengan citra untuk membentuk piramid citra.
 - b. Mencari ekstrema dari determinan matriks *Hessian*: menghitung nilai dari determinan matriks *Hessian* kemudian mencari nilai ekstremanya (nilai maksima atau minima dibandingkan dengan nilai-nilai tetangganya)
 - c. Lokalisasi calon fitur: mencari lokasi calon fitur pada setiap ruang skala (*scale space*) dengan menggunakan metoda *non-maximum suppression* terhadap eksterma dari determinan matriks *Hessian*.
3. Pendeskripsian fitur: mendeskripsikan titik-titik fitur menggunakan respon *Haar wavelet* sebagai unit-unit vektor.
- a. Pemberian orientasi: memberikan orientasi kepada fitur-fitur yang sudah terdeteksi dengan menggunakan respon *Haar wavelet*.
 - b. Ekstraksi komponen deskriptor: menghitung deskriptor vektor dari titik-titik fitur yang sudah diberikan orientasi.

Proses Awal

Tahap awal dari algoritma SURF ini adalah mempersiapkan citra masukan. Citra masukan merupakan citra dengan format *grayscale* 32-bit. Pada tahap ini, citra masukan baik citra target yang diberikan oleh pemrogram dan citra yang diperoleh dari kamera direpresentasikan menjadi citra integral yang kemudian akan menghasilkan representasi citra dengan format *grayscale* 32-bit. Setiap fitur akan sangat efektif dihitung dengan menggunakan citra integral yang juga disebut sebagai *summed area tables*[12]. Citra integral adalah representasi tengah (*intermediate*) untuk citra dan terdiri dari jumlah nilai keabuan (*grayscale pixel*) dari citra dengan tinggi y dan

lebar x. Perumusannya adalah sebagai berikut:

$$I(x,y) = \sum_{x=0}^x \sum_{y=0}^y N(x',y')$$

Mendeteksi Titik-Titik Fitur

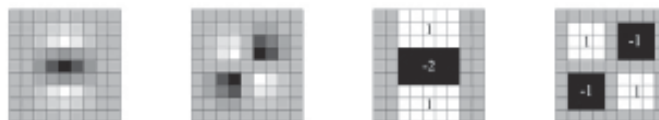
Fitur-fitur *Haar-like* terdiri dari dua atau tiga gabungan segiempat panjang (*rectangles*) hitam dan putih seperti pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2: Fitur-fitur *Haar-like*

Dari fitur-fitur *Haar-like* pada gambar 2.6 di atas maka hanya dipilih fitur gelembung (*blob-like feature*) untuk mendeteksi titik-titik fitur. Adapun pertimbangan pemilihan fitur gelembung adalah untuk mengurangi jumlah fitur yang terdeteksi dan lebih mempercepat waktu komputasi.

Untuk membentuk piramid citra digunakan *box filter* sebagai aproksimasi dari turunan parsial kedua dari *Gaussian* sebagai berikut:



Gambar 3: Dari kiri ke kanan Turunan parsial kedua dari *Gaussian* (*discretised* dan *cropped*) pada arah sumbu-y dan

ANGKASA CENDEKIA

sumbu-xy, pendekatan yang digunakan dengan tapis kotak (*box filter*). Daerah abu-abu sama dengan 0.

Citra dengan skala yang lebih kecil dibentuk dari konvolusi citra dengan *up-scaling box filter* sebelumnya.

Pada tahap pendeteksian fitur digunakan matriks *Hessian* karena memiliki performa yang baik dalam kecepatan waktu komputasi dan akurasi[9]. Matriks *Hessian* di titik $x = (x,y)$ dari citra I dengan skala σ didefinisikan sebagai berikut:

$$\mathcal{H}(x,\sigma) = \begin{bmatrix} L_{xx}(x,\sigma) & L_{xy}(x,\sigma) \\ L_{xy}(x,\sigma) & L_{yy}(x,\sigma) \end{bmatrix}$$

dimana:

$L_{xx}(x,\sigma) \rightarrow$ hasil konvolusi dari turunan parsial kedua dari Gaussian $\frac{\partial^2}{\partial x^2} g(\sigma)$ dengan citra I pada titik x ,

$L_{xy}(x,\sigma) \rightarrow$ hasil konvolusi dari turunan parsial kedua dari Gaussian $\frac{\partial^2}{\partial x \partial y} g(\sigma)$ dengan citra I pada titik x dan,

$L_{yy}(x,\sigma) \rightarrow$ hasil konvolusi dari turunan parsial kedua dari Gaussian $\frac{\partial^2}{\partial y^2} g(\sigma)$ dengan citra I pada titik x .

Agar fitur yang terdeteksi tahan terhadap penskalaan maka dicari ekstrema dari matriks *Hessian* dengan perumusan sebagai berikut:

$$\det(H_{approx}) = D_{xx}D_{yy} - (0,9 D_{xy})^2$$

Pembobotan diberikan terhadap rumus di atas untuk menjaga efisiensi dan mempermudah perhitungan sesuai dengan aturan matriks. Pembobotan diberikan menurut aturan Frobenius sebagai berikut:

$$\frac{|L_{xy}(1,2)|_F |D_{xx}(9)|_F}{|L_{xx}(1,2)|_F |D_{xy}(9)|_F} = 0,912 \dots \cong 0,9$$

Lokalisasi calon fitur ditentukan dengan metoda metoda *non-maximum suppression* pada 3x3x3 skala citra tetangganya. Kemudian ekstrema dari determinan matriks Hessian diinterpolasikan pada skala ruang dengan metoda yang diajukan lokasi ekstrema setelah diinterpolasi. 3D quadratic menggunakan ekspansi Taylor terhadap fungsi scale-space, $D(x,y,\sigma)$, yang digeser sedemikian rupa sehingga titik originnya digunakan sebagai titik uji:

$$D(x) = D + \frac{\partial D^T}{\partial x} x + \frac{1}{2} x^T \frac{\partial^2 D}{\partial x^2} x$$

dimana, D dan turunan-turunannya dihitung pada titik uji dan $x = (x,y,\sigma)^T$ adalah simpangan dari titik uji. Sedangkan lokasi ekstremum dapat dihitung sebagai berikut:

$$\hat{x} = -\frac{\partial^2 D^{-1} \partial D}{\partial x^2 \partial x}$$

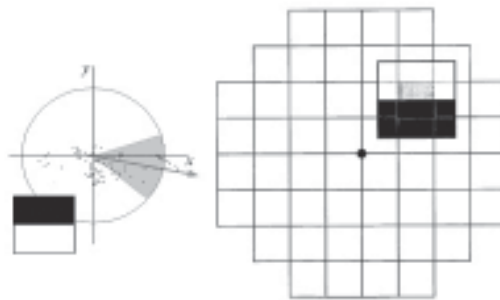
Jika nilai simpangan lebih besar dari 0,5 dalam dimensi manapun, maka ekstremum terletak pada titik lain di dekat titik tersebut. Untuk mencari lokasi ekstremum tersebut, maka titik uji dipindahkan ke titik yang memiliki simpangan lebih dari 0,5 tersebut dan dihitung kembali simpangannya pada titik itu, dan hasilnya dijumlahkan dengan titik uji.

Pendeskripsian Fitur

Pendeskripsian titik-titik fitur menjadi deskriptor vektor dilakukan agar titik-titik fitur memiliki ketahanan terhadap rotasi, kekontrasan, dan perubahan sudut pandang.

Agar tahan terhadap rotasi, maka setiap fitur yang terdeteksi akan diberikan orientasi. Pertama akan dihitung respon *Haar-wavelet* terhadap sumbu-x dan sumbu-y dengan titik-titik dilingkungan tetangganya pada radius $6s$ di sekitar titik fitur, dengan s adalah skala pada titik fitur yang terdeteksi. Dengan langkah sampling tiap

skala adalah s dari masing-masing skala begitu juga perhitungan respon *wavelet*-nya sesuai dengan skalanya. Sehingga pada skala yang besar ukuran dari *wavelet* akan besar pula. Untuk itu akan digunakan perhitungan citra integral untuk pentapisan yang cepat. Dengan demikian hanya dibutuhkan enam operasi untuk menghitung respon pada sumbu- x dan sumbu- y di setiap skala, lebar dari *wavelet* adalah $1/s$



Gambar 4. Pemberian Orientasi (8)

Untuk mengekstraksi deskriptor, langkah pertama yang diambil adalah membuat daerah bujur sangkar yang berpusat di sekitar titik fitur, dan orientasinya mengarah ke orientasi yang sudah ditentukan sebelumnya. Ukuran dari jendela bujur sangkar tersebut adalah $20s$. Contoh gambarnya adalah seperti gambar 2.14. Daerah tersebut kemudian dibagi lagi menjadi 4×4 subdaerah. Daerah ini tetap berisi informasi ruang sesuai dengan aslinya. Untuk masing-masing subdaerah ini, akan dihitung beberapa fitur sederhana pada 5×5 titik sampel ruang. Untuk alasan kesederhanaan, respon Haar-wavelet pada arah horisontal akan disebut dengan d_y . Yang dimaksud “vertikal” dan “horisontal” dalam hal ini didefinisikan sesuai dengan orientasi dari titik fitur yang bersangkutan. Untuk meningkatkan ketahanannya terhadap deformasi geometrik dan kesalahan lokalisasi, maka respon d_x dan d_y akan dibobot dengan sebuah Gaussian ($\sigma = 3,3 s$) yang

berpusat pada titik fitur.

Setelah citra-citra target pada memori dan citra dari kamera diambil fitur-fiturnya dan diperoleh deskripsi vektornya, langkah selanjutnya adalah mencocokkan citra-citra tersebut. Pada penelitian ini, digunakan metoda *kd-Tree* dengan algoritma *Best Bin First* (BBF). Setiap vektor fitur pada citra kamera dicocokkan dengan vektor-vektor fitur dari citra yang berasal dari memori. Namun salah satu kendala yang muncul adalah ada beberapa vektor fitur yang muncul akibat adanya ambigu pada citra, dan mengakibatkan adanya gangguan pada hasil pencocokkan. Untuk mengatasi permasalahan ini maka dilakukan pembatasan nilai jarak *nearest neighbors* untuk mengurangi gangguan yang timbul.

Fitur yang menjadi calon fitur yang paling cocok ditentukan dengan melihat *nearest neighbor* pada citra dalam memori. *Nearest neighbors* didefinisikan sebagai fitur yang memiliki jarak *Euclidean* yang paling kecil antara vektor deskriptornya. Fitur-fitur yang dicocokkan kebanyakan akan memiliki pasangan yang salah akibat latar belakang citra yang tidak beraturan atau karena adanya ambigu dengan fitur lain yang memiliki karakter yang mirip. Oleh karena itu, harus ada cara untuk menghilangkan fitur-fitur tersebut. Hal ini dapat dilakukan dengan mengatur batasan minimal pada jarak fitur tersebut dengan fitur terdekatnya, tapi ternyata hasilnya tidak terlalu baik, karena kebanyakan deskriptor berbeda cukup jauh dengan titik lainnya. Cara yang lebih baik adalah dengan mengatur batasan pada jarak tetangga terdekat dengan tetangga kedua terdekatnya. Jarak *Euclidean* yang digunakan adalah *Euclidean* dimensi satu

Perancangan dan Implementasi

Pada perancangan awal sistem DSMAC ini akan dirancang perangkat keras dan perangkat lunak. Hasil perancangan ini akan digabungkan menjadi sebuah sistem DSMAC yang siap untuk diaplikasikan.

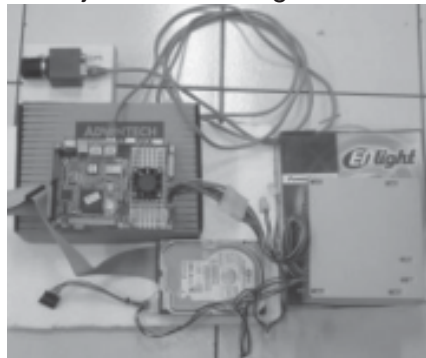
ANGKASA CENDEKIA

a. Perangkat Keras

Perangkat keras dari DSMAC ini mencakup :

1. Komputer *Embedded* dengan Sistem Operasi *Windows*
2. Kamera *Giga Bit Ethernet GC650C Prosilica*
3. Hardisk
4. Catu daya

Sistem ini ditunjukkan oleh gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5: Sistem DSMAC yang digunakan pada penelitian.

Adapun spesifikasi komputer *embedded* yang digunakan bisa dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1: Spesifikasi komputer *embedded*

Processor	Intel Core Duo 1,6 GHz
RAM	1 GB Visipro
Sistem Operasi	Windows XP Profesional SP93
Hardisk	10 GB Seagate
LAN Card	dua 10/100/1000 Mbps PCI Ethernet
IP address	169.254.1.1

Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang akan diterapkan pada penelitian ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman C, dibantu dengan library dari Open CV yang diperoleh secara bebas dari internet dan *Software Development Kit* (SDK) dari GSL yang diperoleh dari situs resmi *Prosilica*. *Library Open CV* ini adalah *library* tambahan yang dirancang untuk membantu menangani pengolahan citra dan perhitungan matematis kompleks pada bahasa pemrograman C.

Perangkat lunak yang dirancang dibagi menjadi dua bagian utama :

1. Pengambilan fitur citra dan pendeskripsian vektor dengan algoritma SURF.
2. Pencocokan citra target dengan citra dari kamera dengan metoda *Best Bin First*.

Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang diimplementasikan akan memproses dua jenis citra. Citra yang pertama diproses adalah citra yang sudah tersimpan di hardisk. Citra ini selanjutnya disebut sebagai citra target. Citra yang kedua adalah citra yang diperoleh dari tangkapan kamera. Citra ini selanjutnya disebut sebagai citra uji.

Adapun tahap-tahap proses perangkat lunak adalah sebagai berikut:

1. Pengolahan citra target
 - a. Persiapan citra target
 - b. Pengambilan fitur citra target
 - c. Pembentukan deskriptor vektor
 - d. Penyimpanan deskriptor vektor
2. Pengolahan citra uji
 - a. Akuisisi citra uji
 - b. Persiapan citra uji
 - c. Pengambilan fitur citra uji
 - d. Pembentukan deskriptor vektor
 - e. Penyimpanan deskriptor vektor
3. Pembentukan *kd-tree* dengan deskriptor vektor

- citra uji.
4. Pencocokan deskriptor vektor citra target dengan citra uji.
 5. Penentuan titik tengah target pada citra uji.
 6. Penggambaran citra keluaran.
 7. Penampilan citra keluaran.

Pengujian dan Analisis

Pengujian hasil implementasi perangkat lunak ke dalam perangkat keras adalah suatu proses yang harus dilakukan untuk mengetahui apakah sistem DSMAC sudah berjalan dengan baik atau belum. Dengan pengujian ini juga bisa diketahui batasan-batasan dari sistem yang sudah dirancang.

a. Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak dilakukan dengan dua cara yaitu pengujian secara *off-line* dan pengujian secara *on-line*. Pengujian secara *off-line* dilakukan tanpa menggunakan kamera. Citra yang seharusnya didapat dari kamera dialihkan dan diambil dari hardisk.

Cara kedua adalah pengujian secara *on-line* dengan menggunakan kamera. Pengujian perangkat lunak dilakukan untuk mengetahui ketahanannya terhadap penskalaan, rotasi, dan perubahan sudut pandang. Pengujian juga dilakukan terhadap faktor pencahayaan dan faktor gangguan.

Pengujian terhadap penskalaan, ketahanan algoritma pencarian target dengan perangkat lunak ini memiliki keterbatasan sampai skala citra target tertentu. Keterbatasan ini bergantung pada jumlah fitur yang terdeteksi pada target.

Pengujian terhadap rotasi, perangkat lunak memiliki ketahanan yang sangat baik terhadap rotasi citra uji. Pengujian terhadap perubahan sudut pandang, perangkat lunak memiliki ketahanan yang terbatas terhadap sudut pandang tangkapan kamera.

perangkat lunak memiliki ketahanan yang baik terhadap

faktor pencahayaan dan *noise* dengan batasan tertentu. Mendeteksi target pada saat pencahayaan citra uji berubah terhadap pencahayaan pada saat citra target diambil akan mempengaruhi jumlah fitur yang dideteksi. Untuk pencahayaan yang lebih besar maupun lebih kecil dari pencahayaan pada saat citra target diambil maka fitur yang terdeteksi akan berkurang. Pencahayaan akan memperbesar jumlah fitur yang bisa dihasilkan pada saat pendeteksian fitur baik pada citra target dan citra uji. Untuk *noise* yang semakin besar maka fitur yang terdeteksi juga akan semakin berkurang.

Batasan-batasan tersebut ditentukan oleh berbagai faktor seperti jarak target (penskalaan), banyaknya titik fitur yang terdeteksi, dan kualitas dari kamera yang digunakan. Hasil pencocokan titik-titik fitur pada saat pengujian bisa dilihat pada gambar 6 di bawah ini.



Sasaran Citra dari Google Earth dengan ketinggian di atas 500 m s/d 5 km

Gambar 6: Citra hasil Pengujian

b. Pengujian Waktu Proses

Pengujian waktu yang diperlukan oleh perangkat lunak untuk menyelesaikan satu lingkaran pemrosesan citra dilakukan dengan dua komputer yang berbeda. komputer yang pertama digunakan adalah komputer laptop, sedangkan komputer yang kedua menggunakan komputer *embedded* (untuk spesifikasi kedua komputer dapat dilihat pada Bab III). Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan perbandingan kinerja perangkat lunak pada saat beroperasi pada dua spesifikasi komputer yang berbeda.

Pengujian waktu proses dilakukan terhadap satu citra target. Adapun waktu yang dihitung dalam pengujian adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengambil citra dari kamera, waktu untuk mendeteksi fitur, dan waktu untuk mencocokkan fitur yang terdeteksi. Adapun hasil yang diperoleh dapat dilihat pada di bawah ini.

Tabel 2: Hasil pengujian waktu proses dengan metoda SURF pada komputer *embedded*.

Ukuran citra target	Waktu untuk mengambil citra uji (ms)	Waktu untuk mencari fitur citra uji (ms)	Waktu untuk mencocokkan fitur (ms)	Total waktu rata-rata (ms)
213,3 x 160	41,542	91,493	8,023	140,3
160 x 120	41,001	74,901	7,426	121,1
128 x 96	40,453	53,235	7,324	100,0

Dari pengujian ini juga disimpulkan bahwa peningkatan jumlah data citra pada memori DSMAC akan menambah waktu proses yang dibutuhkan oleh perangkat lunak. Pada penambahan dua buah data sebesar 213,3

x 160, penambahan waktu proses yang diperlukan adalah sekitar 20 milidetik.

Hasil lain yang diperoleh adalah bahwa besar atau resolusi citra yang diambil oleh kamera juga mempengaruhi waktu proses yang dibutuhkan oleh perangkat lunak. Secara *default*, kamera *GigE Prosilica* akan menangkap citra sebesar 640 x 480 untuk setiap *frame*-nya. Pada pengolahan citra sebesar 213,3 x 160 (satu per tiga besar citra *default*) dan 160 x 120 (satu per empat besar citra *default*) terdapat selisih waktu proses sekitar 20 milidetik.

Faktor penskalaan terhadap citra uji dari kamera juga sangat mempengaruhi kecepatan waktu proses komputasi. Semakin besar penskalaan terhadap citra uji semakin cepat waktu komputasi yang diperlukan untuk mendeteksi fitur-fitur citra uji akan tetapi semakin kecil jumlah fitur yang bisa dideteksi. Dengan memperbesar penskalaan satu tingkat maka waktu komputasi bisa dipercepat sekitar 20 milidetik. Jumlah fitur yang terdeteksi berkurang sekitar 2^n dengan n adalah nilai skala citra.

c. Perbandingan Waktu Proses SURF dengan SIFT

Tabel di bawah ini adalah tabel pengujian waktu proses yang diperoleh dari simulasi dengan menggunakan metoda perangkat lunak SIFT[21].

Tabel 3: Hasil pengujian waktu proses dengan metoda SIFT pada komputer *embedded*.

Ukuran citra target	Waktu untuk mengambil citra uji (ms)	Waktu untuk mencari fitur citra uji (ms)	Waktu untuk mencocokkan fitur (ms)	Total waktu rata-rata (ms)
213,3 x 160	43,321	107,424	10,134	160,7
160 x 120	43,134	90,421	9,142	142,0
128 x 96	41,856	69,142	9,745	120,3

ANGKASA CENDEKIA

Jika dibandingkan antara total waktu proses antara Tabel 4.3 dan Tabel 4.4 maka dapat dilihat bahwa perangkat lunak SURF memiliki waktu komputasi yang lebih cepat dibandingkan dengan SIFT. Rata-rata kecepatan komputasi SURF terhadap SIFT adalah sebagai berikut:

$$\frac{\text{Performa SURF}}{\text{Performa SIFT}} = \frac{\frac{1/160,564}{1/1036,524} + \frac{1/141,328}{1/965,972} + \frac{1/120,012}{1/932,656}}{3} = 7$$

Sehingga dari perhitungan di atas bisa dilihat bahwa performa SURF lebih baik 7x daripada performa SIFT. Jumlah fitur yang cocok terdeteksi antara citra target dan citra uji pada SIFT lebih banyak daripada SURF.

Analisis

Analisa dilakukan setelah pengujian terhadap sistem berhasil dengan baik. Analisa dilakukan meliputi analisa terhadap fungsionalitas perangkat keras dan analisa terhadap hasil pengujian perangkat lunak.

Dari pengujian yang sudah dilakukan dapat diketahui bahwa perangkat lunak dapat bekerja dengan baik pada perangkat keras yang disediakan.

Pengujian perangkat lunak memperoleh hasil sebagai berikut :

1. Waktu komputasi perangkat lunak dengan metoda SURF 7x lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan metoda SIFT.
2. Ukuran citra target juga mempengaruhi jumlah fitur yang terdeteksi dan pencocokan citra sehingga bisa mempengaruhi waktu komputasi. Semakin kecil ukuran citra target maka semakin kecil jumlah fitur yang terdeteksi dan semakin cepat waktu komputasi perangkat lunak.
3. Penskalaan berpengaruh besar terhadap hasil pendeteksian target. Semakin kecil skala citra target yang terdapat pada citra uji semakin kecil pula fitur

- yang bisa dideteksi.
4. Sudut pandang terhadap citra uji berpengaruh terhadap jumlah fitur yang terdeteksi. Semakin besar sudut pandang citra semakin kecil jumlah fitur yang terdeteksi.
 5. Faktor pencahayaan terhadap citra target dan citra uji sangat berpengaruh terhadap jumlah fitur yang akan dideteksi dan pencocokan fitur. Semakin besar perbedaan pencahayaan pada saat pengambilan citra target dan citra uji semakin kecil fitur yang bisa dideteksi. Pencahayaan yang tinggi akan semakin memperbesar jumlah fitur yang bisa terdeteksi sehingga bisa memperbesar waktu komputasi pendeteksian fitur.
 6. Rotasi citra uji berpengaruh terhadap jumlah fitur yang terdeteksi. Fitur yang terdeteksi dari citra uji berkurang secara maksimal pada rotasi sebesar $(180-45)^{\circ}$.

Dalam pengujian dengan kamera, dapat dilihat bahwa baik perangkat keras maupun perangkat lunak dapat bekerja dengan baik. Hasil yang didapat pun telah sesuai dengan yang diharapkan yakni waktu komputasi yang lebih cepat sebesar 7x dari perangkat lunak SIFT. Waktu terbaik yang diperlukan perangkat lunak ketika memproses suatu *frame* adalah sekitar 100 milidetik. Dengan kata lain, kecepatan terbaik yang dapat dihasilkan perangkat lunak adalah sekitar 10 *frame*/detik. Dengan kecepatan 10 *frame*/detik dan kecepatan terbang peluru kendali sekitar 100 km/jam atau kira-kira 30 m/detik maka sistem akan kehilangan informasi target setiap 3 meter. Kendala yang muncul adalah apabila kecepatan peluru kendali yang digunakan mendekati kecepatan peluru kendali *Tomahawk* yang memiliki kecepatan terbang kira-kira 880 km/jam atau berkisar 245 m/detik. Dengan kecepatan komputasi perangkat lunak sebesar 10 *frame*/detik maka sistem akan kehilangan informasi citra target setiap 24,5 meter. Akan

tetapi kehilangan informasi pada jarak sejauh ini, target masih bisa di-*tracking* dengan baik mengingat pada rentang jarak 500 meter sampai 4,5 km pendeteksian masih bisa dilakukan dengan baik. Apabila diasumsikan sistem DSMAC aktif pada saat peluru kendali berjarak 5 km dari target maka waktu sebelum peluru kendali menghantam target adalah detik. Waktu ini adalah waktu yang dimiliki oleh sistem dalam melakukan komputasi untuk men-*tracking* target. Dengan kecepatan komputasi berkisar antara 120 milidetik atau sekitar 8 *frame*/detik maka sistem dapat melakukan komputasi terhadap 163 *frame* yang ditangkap oleh kamera. Informasi *frame* sebanyak ini sudah bisa dipergunakan untuk men-*tracking* target dengan baik sehingga peluru kendali bisa menghantam target dengan tepat.

Penambahan spesifikasi perangkat keras secara logika akan meningkatkan kinerja perangkat lunak yang terintegrasi di dalamnya. Hal ini juga terjadi pada perangkat lunak DSMAC yang dirancang. Pengujian pada komputer *embedded* dengan *processor intel (R) pentium (R) M 1,73 GHz*, memori 2 giga *byte* dan pada PC dengan *processor intel core duo TM 3,0 GHz*, memori 1 giga *byte* memberikan selisih waktu proses sebesar 180 milidetik. Selisih waktu pemrosesan ini cukup signifikan jika dilihat dari kemampuan *processor* yang semakin besar dengan harga yang tidak begitu jauh berbeda.

Dengan menambahkan jumlah data citra target pada memori, akan terjadi penambahan jumlah fitur yang akan dicocokkan dengan fitur-fitur yang dideteksi pada citra dari kamera, yang akhirnya akan meningkatkan waktu proses yang diperlukan oleh perangkat lunak. Dengan peningkatan kira-kira sebesar 20 milidetik untuk setiap dua buah data citra target dengan resolusi 213,3 x 160 tentunya pemilihan data yang akan diintegrasikan dengan perangkat lunak perlu sangat diperhatikan. Penambahan data citra target memori sebaiknya dilakukan hanya untuk menutupi kelemahan-kelemahan perangkat lunak, misalnya pada rotasi tiga dimensi citra target.

Waktu proses yang dibutuhkan oleh perangkat lunak juga bergantung pada resolusi citra yang diambil oleh kamera. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa untuk citra kamera dengan resolusi $\frac{640}{n} \times \frac{480}{n}$ dengan $n = 1,2,3, \dots$ se

tiap penambahan satu nilai n , maka akan terjadi pengurangan waktu proses sekitar 20 ilidetik. Pada nilai n sebesar 5, atau resolusi citra kamera sebesar 128×96 , proses pencocokan citra sudah tidak lagi akurat karena fitur yang terdeteksi pada citra berkurang sangat banyak. Dari hasil penelitian tugas akhir ini, nilai n maksimum disarankan adalah 4.

Kesimpulan

Dari semua proses yang telah dilewati pada tugas akhir ini, yang meliputi proses perancangan, implementasi, pengujian, dan analisis dapat ditarik beberapa kesimpulan berikut:

- Metode yang digunakan SURF 7 x lebih cepat dari metoda yang digunakan SIFT.
- Metoda SURF dapat diimplementasikan ke dalam sistem-sistem yang membutuhkan pencarian fitur citra dan pendeteksian target atau obyek tertentu.
- Algoritma SURF merupakan algoritma pencarian fitur yang bekerja berdasarkan perbedaan nilai keabu-abuan piksel pada citra (*blobs detector*). Hal ini akan membuat proses pencarian fitur bergantung pada pencahayaan yang diterima oleh benda-benda pada citra.
- Penambahan data citra target pada memori akan menambah waktu proses yang dibutuhkan oleh perangkat lunak sekitar 20 milidetik untuk setiap empat buah citra dengan resolusi $213,3 \times 160$.

ANGKASA CENDEKIA

- Untuk citra kamera dengan resolusi $(640/n) \times (320/n)$; dengan $n = 1, 2, 3, \dots$ setiap penambahan satu nilai n , maka akan terjadi pengurangan waktu proses sekitar 20 milidetik. Nilai n maksimum yang disarankan adalah 4
- Perangkat keras dan perangkat lunak yang dirancang pada penelitian ini telah terintegrasi dan beroperasi dengan baik. Pengujian dengan sistem DSMAC sederhana ini membuktikan bahwa perangkat lunak yang dirancang dapat mencari posisi target pada suatu citra. Hal ini akan sangat membantu sistem peluru kendali dalam menentukan posisi target secara lebih akurat, karena posisi target dapat diketahui mendekati nyata waktu.

Walaupun perangkat lunak secara umum telah bekerja dengan baik, namun terdapat beberapa keterbatasan pada perangkat lunak ini, diantaranya:

- Pada skala citra target yang kecil (mungkin dihasilkan karena citra target diambil dari jarak jauh) akan terjadi kesulitan dalam mengidentifikasi target. Hal ini disebabkan karena fitur yang dideteksi pada citra target terlalu sedikit.
- Diperlukan lebih dari satu citra target dengan skala yang berbeda pada memori sehingga peluru kendali bisa mendeteksi target dari jarak yang relatif jauh sehingga menambah waktu komputasi yang diperlukan.
- Diperlukan pula lebih dari satu target yang berbeda intensitas pencahayaannya agar target bisa dideteksi pada intensitas pencahayaan yang berbeda-beda sehingga waktu komputasi juga semakin bertambah besar.

Daftar Pustaka

- Acharya, Tinku and Ray, Ajoy K. *Image Processing : Principles and Applications*. John Wiley & Sons, Inc. 2005.
- Baumberg, A.: *Reliable feature matching across widely separated views*. In: CVPR. 2000.
- Bay, H., Tuytelaars, T. & Van Gool, L. (2006) *SURF: Speeded Up Robust Features*. Proceedings of the ninth European Conference on Computer Vision.
- Bradley, D. 2007, *Adaptive Thresholding Using Integral Image*, published in the Journal of Graphics Tools. Volume 12, Issue 2. pp. 13-21. 2007. NRC 48816.
- Brown, M., Lowe, D.: *Invariant Features from Interest Point Groups*. In: BMVC. 2002.
- Carneiro, G., Jepson, A.: *Multi-scale phase-based local features*. In: CVPR. 2003.
- David. *Pengembangan Digital Scene Auto Correlator (DSMAC) pada Sistem Peluru Kendali dengan SIFT*. ITB. 2007.
- Freeman, W. T., Adelson, E. H.: *The design and use of steerable filters*. PAMI 13. 1991.
- Florack, L. M. J., HaarRomeny, B. M. t., Koenderink, J. J., Viergever, M. A.: *General intensity transformations and differential invariants*. JMIV 4. 1994.
- <http://www.advantech.com/products/search.aspx?keyword=PCM-4390>.
- <http://www.ais.fraunhofer.de/~surmann/papers/icra2005/node12.html>.
- <http://www.earth.google.com>.
- <http://gnuwin32.sourceforge.net/packages/gsl.htm>.
- <http://prosilica.com/products/gc650.html>.
- Koenderink, J.: *The Structure of Images. Biological Cybernetics* 50 (1984) 363-370.
- KAIST University. *MAE800-Lecture 2.1*.
- Lowe, David G. *Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints*. 2004.

ANGKASA CENDEKIA

Mikolajczyk, K., Schmid, C.: *A performance evaluation of local descriptors*. In: CVPR. Volume 2. 2003.

Mindru, F., Tuytelaars, T., Van Gool, L., Moons, T.: *Moment invariants for recognition under changing viewpoint and illumination*. CVIU 94. 2004.

P. Viola, M. J. Jones. *Robust real-time face detection*. *International Journal of Computer Vision*, 57 (2): 137-154, May 2004.

R. Lienhart and J. Maydt. *An Extended Set of Haar-like Features for Rapid Object Detection*. In *Proc. of the IEEE Conf. on Image Processing (ICIP '02)*, pages 155 - 162, New York, USA, 2002.

Schaffalitzky, F., Zisserman, A.: *Multi-view matching for un ordered image sets, or "How do I organize my holiday snaps?"*. In: ECCV. Volume1. 2002.

Siouris, George M. *Missile Guidance and Control Systems*. Springer. 2004

SLCM Ship Launched Cruise Missile diambil dari <http://www.navysite.de/tomahawk.htm> pada tanggal 14 April 2007.

Design and Implementation of Security System Based on ATmega8535 Microcontroller ¹⁾

Oleh Sersan Mayor Satu Karbol Adris
Department of Electronics, Akademi Angkatan Udara



Abstract

Security is very important matter for personnels as well as valuable materials. For this reasons a good security system is extremely needed. In this paper, we propose the design and implementation a security system based on ATmega8535 microcontroller which will be applied to the headquarter main gate. For doubling the protection, the system uses object detection sensor, user identification card, and passworded-security identification number. In the operation mode, there will be two steps that will be carried out by the system. At the first step, the sensor detects the presence of an object that is entering the main gate area which then activates the system. After activated, the system is waiting for the security identification card to be entered. At the second step, the system detects the correctness of security password entered by the user. If it is correct, the ATmega8535

¹This paper was presented in the 1st **Makassar International Conference on Electrical Engineering and Informatics 2008 (MICEEI2008)** organized by Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Hasanuddin, on 13-14 November 2008.

microcontroller will drive signal to activate the motor to open the main gate. The security system is implemented by using C programming language combined with CodeVisionAVR as the compiler. The private identity and the security password is customizable and can be designed for our own needs.

Keywords: ATMega8535 microcontroller, object detection sensor, security system, passworded-security identification number, user identification card.

Security system is an important matter for very important installations not only for military but also for civilians. In the case of military, the main access to the installation is through the main gate. That is one of the reasons the security protection of trespassing in this area is very strict. It is a common thing if a security system installed at an installation's main access area employs multi-protection scheme in order to anticipate if one of the protection schemes is failed to operate or being attacked.

Motivated by the reason mentioned above, in this paper we present the design and implementation of a security system based on ATMega8535 microcontroller. In a simple way, the system waits for inputs from object detection sensors to activate the Liquid Crystal Display (LCD) that displays instructions for accessing the main gate such as enter the passworded-security identification number to activate the gate's buttons. If this step is passed, the user can open the main gate by using the buttons provided at the main gate. The paper is started with Section I which covers the background of the paper and continued with Section II which explain some briefly foundation theories on object detection sensor and microcontroller. Section III describes the design and implementation of the ATMega8535 microcontroller based-security system. Section IV covers some concluding remarks of the paper that has been presented.

Foundation Theories

A. Object detection sensor [2], [9]

The presence of an object that is entering the main gate area is represented by a user identification card. There are some holes at the card that will be used by the sensors to identify the user. The combination of the holes uniquely represents the authorized card holder. For object detection, optocouplers are used as the sensors. Other reference calls it as opto-isolator, photocoupler, or photoMOS (Metal Oxide Semiconductor). It is defined as a device that that uses a short optical transmission path to transfer a signal between two electronic parts in an electronic circuit, namely transmitter and receiver, while keeping them electrically isolated. The transmitter uses infrared Light Emitting Device (LED) since it is much better than the ordinary one. The sensor is activated when the transmitted light from the transmitter to the receiver is blocked by an object.

B. ATmega8535 Microcontroller [1]

Microcontroller is defined as a single chip that contains the Central Processing Unit (CPU), Read-Only Memory (ROM), or Flash, Random Access Memory (RAM), a clock, and input-output control unit. It is also called as a computer on a chip [7]. ATmega8535 microcontroller is an 8-bit microcontroller with 8 Kbytes of In-System Self-Programmable (ISP) Flash. This microcontroller only needs one clock cycle for executing an instruction which is aimed to optimize the trade-off between power consumption and speed.

The main components of the ATmega8535 microcontroller are three timers/counters, a 32-register Central Processing Unit (CPU), a 512-byte Static RAM (SRAM), a 512-byte Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory (EEPROM), and a programmable Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter (USART) port for serial communication. For the details of the ATmega8535 microcontroller specification, see [4].

C. CodeVisionAVR [1], [8]

CodeVisionAVR is a C cross-compiler, Integrated Development Environment (IDE) and Automatic Program Generator designed for

the Atmel AVR family of microcontrollers such as ATmega8535. The C cross-compiler implements nearly all the elements of the ANSI C language, as allowed by the AVR architecture, with some features added to take advantage of specificity of the AVR architecture and the embedded system needs.

The IDE has built-in AVR Chip In-System Programmer (ISPr) software that enables the automatically transfer of the program to the microcontroller chip after successful compilation/ assembly. The ISPr software is designed to work in conjunction with the Atmel STK500, Kanda Systems STK200+/300, Dontronics DT006, Vogel Elektronik VTEC-ISP, Futurlec JRAVR and MicroTronics' ATCPU/ Mega2000 development boards. For debugging embedded systems, which employ serial communication, the IDE has a built-in terminal. The CodeVisionAVR C compiler has dedicated libraries for supporting many applications such as alphanumeric LCD modules that will be used in our designed security system.

Design and Implementation of the ATmega8535 Microcontroller Based-Security System

A. Hardware Design and Implementation

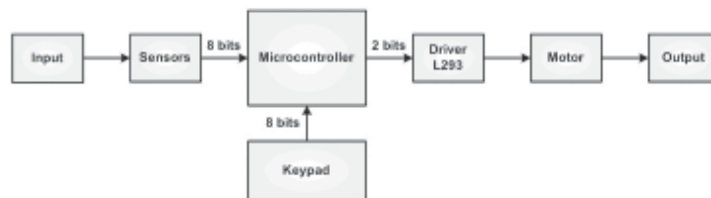


Fig. 1 Block diagram of the ATmega8535 microcontroller based-security system

The ATmega8535 microcontroller based-security system block diagram is depicted in Fig. 1. There will be two kinds of inputs that are accepted by the system. The first is the correct combination of passworded user identification card and the second is the correct

combination of passworded-security identification number. The correctness of the user identification card will be detected by the object detection sensor that consists of eight 4N25 general purpose 6-pin phototransistor optocouplers [10]. A 4x4 keypad is used for inputting security identification number which is a combination of keypad numbers. The scheme of the number combination in this case is $P = 2^n$ where n is the number of keypad button used for passworded-security identification number. In our system, we only use 5 keypad numbers, so that there will be 2^5 or 32 combinations that can be selected as passworded-security identification number.

The L293 quadruple high-current half-H driver [11] integrated circuit is selected as the motor driver to activate the main gate. The step down transformer as the power supply produces 7.5 volt on secondary output. This output voltage is then downgraded to 5 volt by using LM7805 voltage regulator. The complete circuit of the ATmega8535 microcontroller based-security system is depicted in Fig. 2.

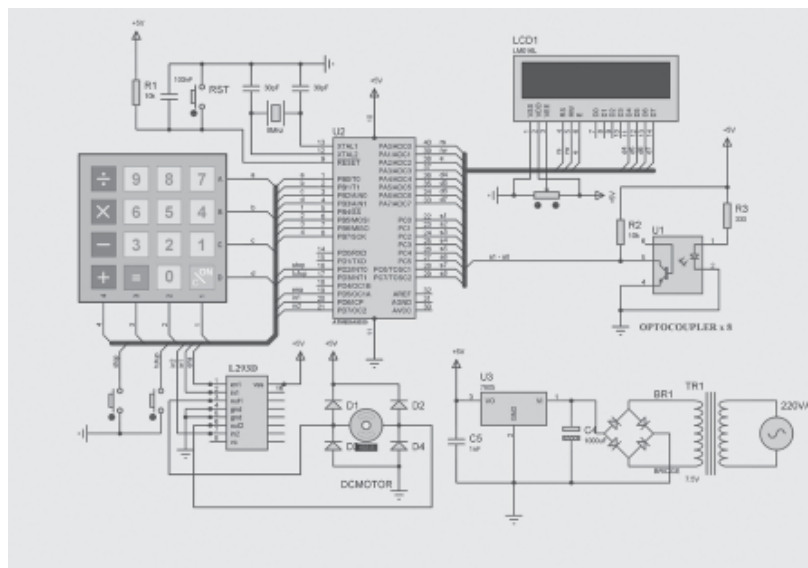


Fig. 2 The complete circuit of the ATmega8535 microcontroller based-security system [12]

B. Software design and Implementation

In order that the LCD and the keypad can be recognized and activated by the ATmega8535 microcontroller, we have to put functions for these two devices. The C language is used to produce the C source code and is compiled by the Code Vision AVR C cross-compiler. The STK200+/300 Kanda System [13] or compatible is needed for downloading the executable files to the ATmega8535 microcontroller.

1) LCD: The LCD is connected to the microcontroller's A port and uses CodeVisionAVR standard library for driving the alphanumeric LCD. The LCD function module is as follow:

```
//Alphanumeric LCD Module functions
#asm
.equ __lcd_port=0x12; PORT A
#endasm
#include <lcd.h>
```

1) Keypad: The 4x4 keypad is connected to the microcontroller's B port and uses the library take from [5]. The function module declaration for using the B port for the keypad is as follow:

```
//using a telephone style keypad
#define KEYPAD_TELPAD
//wish to connect keypad to port B
#define KEYPAD_USEPORTB
//wish to use the LCD for displaying the instruction
#define KEYPAD_USEDISPLAY
#include "keypad.h"
```

System Validation

In this section we will explain how the system works in a simple way as well as the system validation.

A. System Operation

The system waits for any user identification card to be entered in its entry slot. When a card is entered, the object detection sensor detects the correctness of the holes combination in it. If the

combination is correct, the system activates the LCD to display an instruction. In this case is the instruction is to enter a password, which is the security identification number to enable the main gate's buttons.

The mechanism presented above shows a double protection scheme which means to have an access to the main gate, a user has to pass two security steps. The complete mechanism of the ATmega8535 microcontroller based-security system is depicted in Fig. 3.

B. System Validation

System validation is used to ensure that every important device in the ATmega8535 microcontroller based-security system is working as specified in the design. Table I summaries the results of the system validation.



Fig. 3. The complete mechanism of the ATmega8535 microcontroller based-security system [12]

Table 1
Result of The System Validation

Device	State	Description	Status
Reset Button	Depressed	System stand by	OK
	Pressed	System restart	OK
Sensor	Incorrect card	No message	OK
	Correct card	System displays an instruction "ENTER PASSWORD"	OK
Keypad	Number buttons	Stand by	OK
	ENT button (C/ON)	Stand by	OK
	Not number buttons and ENT button	Inactive	OK
Stop Button	Depressed	Motor keeps operating	OK
	Pressed	Motor stops	OK
Close Button	Depressed	Motor stand by	OK
	Pressed	Motor operates in reverse direction	OK
LCD	Initialization	Display "LOCK SECURITY ADRIS PROJECT"	OK
	No card entry	Display "NO CARD ENTER CARD"	OK
	Correct card	Display "ENTER PASSWORD"	OK
	Correct Password	Display "DOOR OPEN"	OK
	Door full open	Display "TAKE YOUR CARD"	OK
	Close button pressed	Display "CLOSED DOOR "	OK
	Incorrect password	Menampilkan "INVALID PASSWORD"	OK
	Keypad pressed	Display the keypad's input	OK
Motor	Correct password	Open the gate	OK
	Stop button pressed	Stop	OK

Concluding Remarks

The design and implementation of the ATmega8535 microcontroller based-security system for the main gate of strategic installations has been presented as well as the results of the system validation. The double protection scheme is presented by the use of

optocouplers as the object detection sensor and passworded-security identification number. By this way, anyone who intends to access the main gate has to have a valid user identification card and security identification number.

The advantage of using the ATmega8535 is we can do on-the-fly programming if we want to customize the security identification number. The system validation results show that this ATmega8535-based security system prototype is feasible to be applied in the real world and can be a stepping-stone for the further works.

References

- [1] A. Bejo, *C & AVR: Easy Secret of C Language in ATmega8535 Microcontroller*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2008 (in Indonesian).
- [2] Adris, "Design and Implementation of ATmega8535 Microcontroller-based Main Gate Security System at the Indonesian Air Force Academy Barracks", *Final Project to achieve 2nd Lieutenant of the Indonesian Air Force*, Department of Electronics, Akademi Angkatan Udara, Yogyakarta, Indonesia, October 2008. (in Indonesian)
- [3] AVR Microcontroller Tutorial Part 1. [Online]. Available: <http://www.iwan@elektro.ft.undip.ac.id>. (in Indonesian).
- [4] CodeVisionAVR version 1.23.8b User Manual. [Online]. Available: <http://instruct1.cit.cornell.edu/Courses/ee476/codevisionC/cvavrman.pdf>.

Reference

A. Bejo, C & AVR : *Easy secret of C Language in ATmega8535 Microcontroller* Graha Ilmu, Yogyakarta, 2008 (in Indonesian)

Adris, "Design and Implementation of ATmega8535 Microcontroller-based Main Gate Security System at the Indonesian Air Force Academy Barracks" *Final Project to achieve 2nd Lieutenant of the Indonesian Air Force, Departemen of Electronics, Akademi Angkatan Udara, Yogyakarta, Indonesia, October 2008, (in Indonesian)*

(2008) ATmega8535 Microcontroller Datasheet (Online) Available

AVR Microcontroller Tutorial Part 1. (Online) Available
(in Indonesian)

CodeVision AVR version 1.23.gb User Manual. (Online) Available

4N25M General Purpose 6-Pin Phototransistor Optocouplers, (Online) Available

Keypad Instruction (Online) Available

L. Wardhana *ATmega8535 AVR Microcontroller Self-Study : Hardware Simulation and Application, Andi Offset, Yogyakarta, Indonesia, 2006. (in Indonesian)*

Microcontroller Definiton (Online) Available

Optocoupler Sensor (Online) Available
(2008) L293, L293D Quadruple Half-H Driver (Online) Available

STK200 and STK300 AVR Boards (Online)



DANGER

DANGER