

GAMBAR TEKNIK DI ERA DIGITAL

Henry Poerwanto
STMIK AMIKOM Yogyakarta

Abstraksi

Gambar teknik merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki dalam ranah pekerjaan para arsitek, selama masih berprofesi sebagai arsitek maka kemampuan gambar teknik akan tetap dipergunakan, teknis pelaksanaan penggambaran lengkap bisa diserahkan kepada draftmen. Menggambar teknik manual dengan bantuan mesin gambar, untuk pekerjaan yang mirip, misalnya gambar-gambar detail konstruksi, sanitasi tetap harus dilakukan penggambaran ulang yang membutuhkan waktu. Era komputer yang kemudian bisa disebut sebagai era digital, membuat menggambar teknik menjadi lebih mudah karena adanya software yang antara lain software aplikasi AutoCad, yang membantu mempercepat proses penggambaran apalagi gambar yang berulang. Permasalahannya adalah pada kemudahan duplikasi sehingga bisa dengan mudah suatu gambar dipergunakan oleh orang lain. Di sisi yang lain, penyajian gambar menjadi lebih profesional dan bisa menggambarkan bentuk 3 Dimensi yang mendekati pada kondisi riil.

Kata Kunci: *gambar teknik, gambar digital, arsip digital, software aplikasi komputer AutoCAD.*

1. Pendahuluan

Menggambar teknik adalah salah satu mata kuliah dasar pada pendidikan tinggi bidang teknik arsitektur, teknik sipil, teknik mesin dan beberapa disiplin ilmu keteknikan yang lain. Mata kuliah ini biasanya diberikan mulai semester pertama terutama pada Program Studi Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik. Ada yang diberikan dalam satu semester, namun ada juga yang dua semester, yaitu semester ganjil dan semester genap. Diajarkan mulai dari menggoreskan sepenggal garis, membentuk denah, tampak, potongan bangunan sampai dengan perspektif interior dan eksterior, termasuk gambar axonometri atau gambar isometri, berupa semacam gambar perspektif tanpa titik lenyap.

Mahasiswa yang berasal dari Sekolah Menengah Atas yang dulunya berupa sekolah STM, mereka sudah pernah mendapatkan materi Gambar Teknik sejak dibangku sekolah menengah atas, sehingga biasanya mereka akan lebih cepat untuk mengikuti materi perkuliahan dibanding dengan mahasiswa yang berasal dari SMA Umum non kejuruan.

Salah satu pentingnya mata kuliah gambar teknik antara lain adalah menyamakan *platform*, semua mahasiswa baru di prodi arsitektur agar bisa mengikuti berbagai mata kuliah yang berkaitan dengan menggambar konstruksi bangunan, denah, tampak, potongan bangunan, perspektif dan lain sebagainya.

2. Pembahasan

2.1 Kemampuan Menggambar teknik akan tetap dipakai selama berprofesi

Sejak masih kuliah di Perguruan Tinggi, maupun setelah selesai kuliah dan kemudian bekerja, mereka yang berkecimpung dibidang Teknik Sipil dan Arsitektur akan selalu berhubungan dengan pembuatan gambar-gambar, yang seringkali gambar tersebut sama antara satu proyek dengan proyek yang lain, baik dalam bentuk maupun ukuran, dengan prosentase gambar yang sama relatif cukup tinggi, misalnya gambar detail konstruksi, kuda-kuda, pintu jendela, panel listrik, gambar septic tank, bak kontrol dan lain-lain.

Para arsitek dalam disainnya tentu akan membuat gambar pintu atau jendela sebanyak jumlah ruang yang ada, dengan bentuk dan ukuran yang sama atau hampir sama, juga apabila harus mendisain kamar-kamar hotel atau rumah sakit yang setiap lantainya terdiri dari puluhan kamar yang sama dan sama pula untuk beberapa lantai [tipikal]. Selama ini penggambaran bentuk yang sama maupun detail yang sama harus selalu digambar satu persatu, meskipun pernah menggambar serupa pada proyek yang lain, tetap harus dilakukan penggambaran ulang atau paling tidak memotong kertas kalkir, kemudian dilayout ulang dan dibuat kontra kalkirnya.

Mungkin tidak menjadi masalah karena kita mempunyai *draftmen* yang handal, namun untuk suatu gambar yang sama yang harus ada pada setiap dokumen proyek, maka masalahnya adalah pada *waktu* yang diperlukan untuk menggambar, meskipun kita tinggal menumpulkan kalkir di atas gambar dari proyek sebelumnya, kemudian melakukan *tracing*, digambar

lagi untuk keperluan proyek yang baru, sedangkan pada proyek baru ini ada detail konstruksi spesifik yang belum sempat digambar, karena kehabisan waktu, maklum biasanya kita akan dikejar oleh *deadline* selesainya dokumen proyek.

Misalnya pintu jendela untuk suatu proyek rumah tinggal, bentuk dan ukurannya sama antara proyek A dan Proyek B, namun untuk proyek A perlu sembilan macam jenis pintu sedangkan proyek B hanya enam macam, maka kita tidak dapat langsung membuat kontra kalkir dari lembar gambar yang ada, perlu modifikasi lay out, kop / identitas gambar, dan lain-lain.

Pekerjaan yang cukup membutuhkan waktu lama adalah pemberian notasi, ukuran dan arsiran, sedangkan notasi dan ukuran sangat perlu sebagai pedoman pelaksanaan maupun perhitungan rencana anggaran biaya.

2.2 AutoCAD sebagai alat bantu gambar disain

Perkembangan komputer dewasa ini sudah sedemikian pesatnya, tidak hanya sebagai alat bantu diperkantoran sebagai pengganti mesin ketik, namun juga dibidang disain grafis, olah data, animasi recording, termasuk juga dalam bidang teknik.

Di bidang teknik dikenal *computer aided design* [CAD], salah satu softwrenya yang telah kita kenal adalah *AutoCAD* suatu software yang sangat membantu dalam pembuatan disain/gambar arsitektur, bangunan sipil, mesin, listrik, kimia, mekanikal, otomotif, aerospace dan sebagainya.

Penggunaan *AutoCAD* dapat dikatakan sebagai alat bantu yang sangat hebat, terutama dalam hal kecepatan serta kemudahan dalam menggambar yang bisa dibuat dan diubah secara mudah termasuk juga ketepatan ukuran, keajegan garis, serta kerapian dibandingkan dengan menggunakan tangan yang dibantu mesin gambar. Bahkan dengan menggunakan autoCAD bisa bekerja secara team dan pada kota yang berbeda, melalui jalur internet.

Hanya saja *autoCAD* punya musuh nomor satu yaitu kendala padamnya listrik, yang di Indonesia masih sering terjadi, namun hal tersebut dapat diatasi dengan penyiapan baterai cadangan [UPS - *Uninterrupted Power Supply*] berkapasitas besar, sedangkan musuh lain adalah virus komputer yang hal ini juga dapat diatasi, selain itu tentu saja keausan alat, kerusakan harddisk, dan lain-lain.

2.3 Proteksi gambar manual versus proteksi gambar digital

Gambar manual, bisa dikatakan mempunyai proteksi secara tidak langsung berupa ciri goresan seseorang, meskipun ada juga yang mirip, namun sejalan dengan goresan tangan pada tulisan yang bisa digunakan untuk mencari jati diri penulis atau yang menggambar, maka gambar sedikit banyak juga mempunyai ciri-ciri bersifat pribadi. Sedangkan sejauh sampai saat ini, gambar yang dibuat menggunakan AutoCad, hasilnya sama semua, tidak ada ciri goresan pribadi, sehingga sangat sulit untuk melakukan identifikasi, apakah suatu gambar itu benar-benar dibuat oleh *orang itu* atau bukan, sedangkan di sisi lain, masih belum memungkinkan gambar digital diproteksi sepenuhnya, seperti halnya dokumen teks yang disajikan dalam bentuk PDF – *Portable Document Format*, dokumen ini sudah bisa diproteksi untuk tidak dapat dicopy dengan cara di save as ke nama lain, dicopy teks pada file pdf yang sedang dibuka, bahkan bisa diset agar tidak dapat dicetak / print, sehingga Gambar autocad hanya bisa di print digital ke format pdf yang hanya bisa dilihat saja, semua itu bisa ditentukan atau dipilih, dan diberi password, meskipun sekarang sudah ada cara untuk membongkar passwordnya.

2.4 Penyajian gambar axonometri, 3 Dimensi serta perspektif.

Penggambaran menggunakan software aplikasi AutoCad, tidak hanya terbatas pada gambar 2 Dimensi saja, namun juga gambar 3 Dimensi, yang relatif mudah dilakukan.

Gambar axonometri dan gambar perspektif menjadi sangat mudah dibuat, tentu saja dengan penggambaran awal yang berupa gambar 3 Dimensi, selebihnya semua kebutuhan gambar dari berbagai sudut pandang akan mudah disajikan, namun tergantung juga seberapa detail gambar itu dibuat, sebaiknya gambar sudah dibuat 3D sejak awal sampai dengan gambar konstruksi dan detail konstruksinya.

2.5 Gambar animasi walkthrough dan rendering

Setelah gambar 3 Dimensi dibuat, maka gambar bisa di render, diberi foto material gambar pepohonan, orang, mobil, lampu, maupun back ground langit, sehingga gambar seolah nampak nyata, namun tidak hanya itu, dengan menggunakan software 3D Studio Max, yang dibuat oleh perusahaan yang sama dengan pembuat AutoCad, yaitu Auto DESK, maka gambar 3D,

tadi dapat dibuat animasi, seolah orang bisa menelusuri masuk ke setiap ruang, dan apabila gambar interior, termasuk perabotan dan gambar dinding, warna dinding, lukisan yang dipasang di dinding juga telah dibuat, maka, suasana interior pun akan dapat dirasakan.

2.6 Digital memudahkan mencari arsip gambar dan meminimalkan ruang arsip

Semua bangunan seharusnya memiliki IMBB – Ijin mendirikan Bangun Bangunan, tidak hanya sekedar gambar pra rencana, tetapi harus berupa gambar lengkap termasuk gambar konstruksi dan perhitungan konstruksinya, gambar fasilitas pemadam kebakaran, tangga penyelamatan dan sebagainya, terutama pada kondisi bahaya, misalnya bangunan mengalami kebakaran. Menyaksikan beberapa film Luar Negeri tentang penyelamatan pada saat terjadi kebakaran, para petugas kebakaran bisa membawa gambar detail bangunan, dimana letak fire hydrant, tangga darurat, letak water tower dan sebagainya, sehingga petugas bisa memperhitungkan cara-cara penyelamatan.

Mencari arsip ditengah tumpukan ratusan ribu arsip gambar, akan sangat sulit, apalagi dalam waktu yang relatif singkat karena kebutuhan penyelamatan terutama untuk bangunan tinggi dan penting.

Dengan teknologi digital, maka pencarian arsip menjadi lebih cepat, apalagi kalau data sudah berupa Compact Disk (CD) maupun DVD, langsung di-copy, kemudian bisa dibaca menggunakan note book yang bisa dibawa ke manapun.

Selain itu juga meminimalkan ruang arsip, namun kalau dipandang perlu untuk tetap ada back up print out, hal itu tetap bisa dilaksanakan, namun dengan bantuan pencatatan melalui komputer maka pencarian bisa dilakukan dengan sangat cepat dibanding dengan pencarian arsip manual, sehingga bisa langsung menuju ke posisi rak arsipnya untuk mengambil gambar.

2.7 Kelemahan media penyimpanan data dalam kaitan kearsipan

Menggunakan teknologi digital berbasis komputer, sangat membantu dari sisi kemudahan pencarian dan meminimalkan ruang penyimpanan. Namun kendala yang lain adalah adanya jamur pada media penyimpanan berupa CD atau DVD, sehingga perlu ruang atau alamari arsip

yang memenuhi syarat kelembaban ruang dan suhu ruang agar media penyimpanan bisa awet, yang bisa menggunakan teknik sejenis dengan tata cara penyimpanan film pada masa fotografi masih menggunakan film seluloid.

Sedangkan penggunaan harddisk, ada masa aus dari media harddisk, yang secara umum diinformasikan pada harddisk berupa info MTBF – *Mean Time Between Failure*, waktu sebelum harddisk gagal diakses, yang biasanya bisa sebesar 10000 jam waktu akses, yang apabila setiap hari harddisk dipakai 10 jam, maka akan rusak dalam waktu 1000 hari atau lebih kurang 3 tahun. Untuk itu perlu anggaran peremajaan harddisk, disamping juga perlu melakukan backup data dalam bentuk DVD. Sebaiknya data-data backup tersebut tidak disimpan pada satu bangunan untuk menghindari terjadinya kebakaran.

2.8 Duplikasi gambar di luar kewenangan

Dengan gambar digital, maka duplikasi menjadi sangat mudah dilakukan, artinya gambar dicopy orang lain, karena proteksi terhadap fisik CD masih rentan untuk dibobol, maka perlu perangkat peraturan untuk mengatur keamanan data gambar, agar jangan sampai gambar yang sudah lengkap ini langsung dimanfaatkan oleh pihak-pihak yang menyalahgunakan, dalam arti, gambar bisa dipakai untuk “berburu proyek” dengan hanya mengubah sedikit tampak bangunan saja, sehingga bisa membahayakan profesi arsitek.

2.9 Pesaing dan kewenangan

Selain persaingan antar sesama biro konsultan, juga ada persaingan antar individu, terutama dalam hal disain arsitektur.

Ada pesaing lain yang mungkin tidak tepat benar kalau disebut pesaing, adalah dari mereka yang bukan arsitek maupun teknik sipil; namun bisa menggambar menggunakan *autoCAD*, karena kemampuan *autoCAD* yang dapat menghasilkan gambar dengan kualitas baik, maka *mereka* bisa menghasilkan gambar yang baik [*dalam arti visual*], sehingga bisa jadi mereka yang tidak mempunyai latar belakang sipil maupun arsitektur tersebut, karena banyaknya gambar-gambar bangunan terutama gambar rumah, yang beredar secara cukup lengkap dan bervariasi yang bisa didapat dari pameran rumah, membuat mereka dengan mudah dapat melakukan

penggambaran ulang gambar-gambar tersebut dan menjualnya atau bahkan membuat bangunannya kemudian melakukan jual beli bangunan, karena dalam hal izin bangunan tidak ditanyakan latar belakang si pembuat disain. Hal itu sah saja karena pada keanggotaan IAI – Ikatan Arsitek Indonesia, yang bukan arsitek atau sarjana arsitek juga bisa menjadi anggota IAI dengan beberapa persyaratan portofolio.

Dalam kaitan dengan hal tersebut perlu diatur tentang kewenangan pengesahan gambar baik gambar arsitektur maupun sipil, seperti misalnya di Jakarta ada SIBP [surat izin bekerja perencanaan], karena bisa jadi mereka yang tidak mempunyai latar belakang arsitektur apalagi struktur-teknik sipil, hasil gambarnya tidak dapat dipertanggung jawabkan dari segi keamanan konstruksinya.

Namun perlu ada kriteria-kriteria tertentu, misalnya Perguruan Tinggi dapat memberikan rekomendasi bahwa sarjana yang bersangkutan berhak untuk mendapatkan SIBP, karena mereka telah mengikuti kerja praktek pelaksanaan, juga karena pada dasarnya pendidikan yang telah dilalui telah mendidik mereka untuk membuat disain berbagai macam bangunan paling tidak selama semester ketiga sampai dengan ke sembilan masa studinya, yang dapat dianggap sebagai pengalaman kerja baik menghitung konstruksi maupun mendisain. Hal ini menuntut Perguruan Tinggi Arsitektur harus melakukan Quality Control yang baik selama proses studi, agar lulusannya bisa langsung diserap oleh pasar dunia kerja. Para pengajar harus benar-benar memantau perkembangan anak didiknya sehingga rekomendasi yang dikeluarkan [semacam surat puas], dapat benar-benar dipertanggung jawabkan.

2.10 Tuntutan kebutuhan pasar

Kalau kita baca pada iklan-iklan lowongan pekerjaan, paling banyak dicari arsitek atau teknik sipil berpengalaman selama x tahun dan bisa mengoperasikan *autoCAD-survey pada lowongan pekerjaan Kompas*.

Dari sisi bahwa sarjana arsitektur maupun sarjana teknik sipil tidaklah dicetak sebagai *draftmen*, namun seringkali pada tahap awal masuk dunia kerja [kecuali kalau mempunyai kantor / usaha sendiri] sebagai pegawai baru, bisa saja sarjana arsitektur atau sarjana teknik sipil akan diberi tugas sebagai *draftmen* untuk gambar arsitektur maupun gambar konstruksi

sehingga kemampuan untuk menggambar manual maupun menggambar dengan menggunakan *autoCAD* harus dimiliki.

Apabila kebetulan, masuk kerja langsung menduduki posisi menjadi *supervisor* yang membawahi beberapa *draftmen*, maka suatu saat *draftmen* ini akan bertanya yang berkaitan dengan penggunaan *autoCAD*, maka mau tidak mau sebagai supervisor harus menjawab pertanyaan tersebut. Selain itu sebagai supervisor perlu melakukan pemeriksaan gambar sebelum gambar itu dicetak / di-plot, pemeriksaan ini tentu saja melibatkan kemampuan untuk menjalankan *autoCAD*, meskipun bisa saja kita perintahkan ke *draftmen* untuk menunjukkan posisi-posisi yang ingin kita periksa kebenarannya namun nampaknya akan 'lucu' kalau sebagai supervisor tidak mengenal alat yang dipakai dalam lingkup kerjanya.

3. Penutup

Dalam kaitan dengan pekerjaan yang berulang maupun bentuk-bentuk *tipikal* di atas, maka di bidang pekerjaan para *konstruktor teknik sipil* maupun *disainer arsitek* akan sangat terbantu dengan adanya software *autoCAD*, karena kita dapat lebih berkonsentrasi untuk pekerjaan yang lain dari sekedar pekerjaan yang berulang.

Hal tersebut juga berkaitan karena suatu saat volume pekerjaan yang diperoleh konsultan bertambah sehingga menyebabkan kurangnya waktu untuk membuat gambar.

AutoCAD akan sangat membantu karena kita dapat memiliki data base macam-macam gambar, misalnya gambar detail konstruksi beton atau baja, gambar pintu jendela, detail septic tank, bak kontrol dan lain-lain, yang siap untuk "dipanggil" dimasukkan pada lembar gambar elektronik proyek baru kita.

Namun bagaimanapun juga pembuatan **gambar awal** tentu saja membutuhkan waktu untuk '*data entry*', hanya saja akan tetap lebih cepat karena setiap kesalahan akan dengan sangat cepat dan mudah untuk dihapus dan diperbaiki.

Bandingkan bila kita menggambar *satu garis* saja, sepanjang 10 cm di atas kertas kalkir, maka akan dibutuhkan waktu cukup lama untuk menghapus, yang kadang diperlukan dua macam alat yaitu silet [*dikerok*], baru kemudian diperhalus dengan karet penghapus agar tinta gambar berikutnya tidak mengembang [*mblobor*].

Dengan menggunakan *autoCAD* hal seperti itu dapat dilakukan dalam waktu sekejap mata saja, bahkan lebih cepat dari kedipan mata [tentu saja tergantung kecepatan prosesor komputernya].

Hal yang sering dijumpai adalah adanya **perubahan gambar** yang diminta oleh arsitek baik karena arsitek itu sendiri yang mendapatkan *inspirasi baru* maupun akibat *permintaan pemilik / client*, serta akibat *analisa struktur*.

Seringkali arsitek membuat disain dengan suatu jarak kolom yang agak lebar namun tidak mau dimensi kolom maupun baloknya menjadi besar. Biasanya gambar pra rencana telah selesai, baru diberikan kepada konstruktornya, setelah dianalisa perhitungan betonnya, ternyata untuk jarak kolom tersebut mau tidak mau kolom dan baloknya menjadi lebih besar dari yang diminta si arsitek, kecuali mau sedikit menggeser jarak kolomnya, penggeseran kolom tersebut akan berakibat berubahnya hampir seluruh gambar yang telah dibuat. Kalau menjumpai hal seperti itu maka dengan *autoCAD* dapat dibuat perubahan dalam waktu relatif singkat.

Gambar tipikal pada bangunan tinggi, akan menjadi sangat mudah, terutama untuk gambar tampak, tinggal *copy and paste* saja, maka selesailah sudah.

Permintaan **macam-macam skala gambar** yang berbeda akan sangat mudah dipenuhi dalam waktu yang sangat singkat dengan menggunakan *autoCAD*. Kalau menggunakan tangan maka pertama kali misalnya kita buat gambar dengan skala 1 : 400, kemudian diminta gambar dengan skala 1:100, atas gambar tersebut, maka *draftmen* harus menggambar ulang seluruh gambar yang ada, sedangkan dengan menggunakan *autoCAD*, salah satu caranya –karena ada cara yang lain- hanya dengan mengubah angka pada perintah pencetakan saja maka skala gambar yang lain yang diminta sudah bisa didapat dengan cepat hanya menunggu beberapa menit waktu pencetakan saja.

Selain itu *autoCAD* juga mempunyai kemampuan gambar tiga dimensi [3D], baik untuk pembuatan perspektif maupun gambar axonometri / isometri, yang bisa didapatkan dari gambar dua dimensi yang dikembangkan menjadi 3 dimensi.

Manfaat lain, terutama bagi para arsitek akan mempercepat pembuatan alternatif disain yang biasanya dibuat pada tahap awal untuk ditawarkan pada pemilik bangunan, misalnya dengan denah yang sama bisa dibuat

tampak bangunan yang berbeda. Sehingga arsitek bisa lebih mencurahkan perhatian pada hal hal yang bersifat ide, yang semula coret-coret dilakukan di kertas digantikan di kertas elektronik, yang dengan sedikit polesan saja sudah bisa dicetak diberikan ke pemberi tugas sudah lengkap dengan ukuran-ukuran yang ditulis rapi, sedangkan kalau masih di kertas mungkin perlu menggambar ulang secara total, sedangkan tahap yang memakan waktu lama adalah memberikan ukuran dan keterangan / notasi pada gambar. Disisi lain, kalau semula gambar teknik tidak boleh digambar berwarna karena kendala pencetakan via kalkir yang masih cetak biru atau hitam putih, yang membuat garis berwarna pada kalkir kadang kurang efektif karena hanya tampil sebagai gradasi warna dari hitam ke abu-abu, yang berakibat tidak jelas, sedangkan kalau akan membuat gambar berwarna, maka harus digambar semua sejak awal, maka dengan teknologi komputer, gambar bisa berwarna dan bisa dicetak berapapun dikendaki dalam waktu yang relatif singkat, menggunakan plotter mesin cetak untuk gambar dengan kertas ukuran besar, karena gambar harus diserahkan kepada rekanan kontraktor bisa lebih dari 20 exemplar, yang semua bisa berwarna.

Daftar Pustaka

AutoCad Reference Manual, Auto Desk, 2006
Autodesk User Manual, Auto Desk, 2006
AutoCad User Guide, Auto Desk, 2006
Menggambar Teknik menurut standard Iso.
Architecture Drawing
Gambar Teknik Lesley Martin

EMBEDED PESAN RAHASIA KE DALAM CITRA GRAYSCALE DENGAN METODE *LEAST SIGNIFICANT BIT* (LSB)

Krisnawati
STMIK AMIKOM Yogyakarta

Abstract

Dengan teknologi komunikasi yang semakin canggih, semakin diperlukan pula teknik-teknik yang lebih baik untuk mengirimkan data ataupun pesan yang kita punyai agar terhindar dari segala bentuk penyadapan. Salah satu teknik sederhana yang dapat dipakai adalah dengan melakukan embedded pesan tersebut ke dalam gambar grayscale. Sengaja digunakan gambar grayscale untuk lebih mempermudah implementasi. Embeded dilakukan dengan mengganti sebagian bit-bit citra dengan pesan yang dimaksud (metode Least Significant Bit)

Keyword: kompresi, citra grayscale, kuantisasi.

1. Pendahuluan

Perkembangan komunikasi data yang semakin pesat mendorong para pelaku dibidangnya berusaha untuk menemukan cara yang dianggap aman untuk mengirimkan suatu pesan atau data. Teknik-teknik tersebut diantaranya adalah:

2. Pembahasan

Kriptografi.

Kriptografi berasal dari bahasa Yunani, yaitu *Crypto* yang berarti rahasia dan *Grapho* yang berarti menulis. Secara umum kriptografi dapat diartikan sebagai ilmu dan seni penyandian yang bertujuan untuk menjaga keamanan dan kerahasiaan suatu pesan. Kriptografi dilakukan dengan cara mengacak pesan/menyandikan pesan ke suatu bentuk lain. Dengan ini diharapkan seandainya pesan/data tersebut terbaca oleh orang lain, maka orang lain tersebut tidak akan paham dengan apa yang terkandung dalam pesan/data tersebut.

Contoh kriptografi sederhana:

Isi pesan : KAMU HARUS RAJIN BELAJAR

Disandikan menjadi : LBNV IBSVT SBKJO CFMBKBS

Steganografi

Steganografi berasal dari bahasa Yunani, yang berarti tulisan yang tertutup/tersamar (“covered letter”). Dalam arti lain dapat dikatakan sebagai cara komunikasi yang menyembunyikan pesan. Data/pesan yang akan dikirim disembunyikan ke media lain. Format media yang bisa dipakai diantaranya adalah:

- a) Format image: bmp, jpg, gif dll
- b) Format audio: wav, mp3 dll
- c) Format lain: html, pdf, file text dll

Bentuk data/pesan tidak berubah, hanya saja karena data/pesan tersebut dikirim dengan disembunyikan dengan media lain, maka yang terlihat adalah media yang dipakai untuk mengirimkan data/pesan tersebut.



Gambar 1: Citra itra grayscale yang sudah mengandung pesan

Steganografi lebih banyak dilakukan dari pada kriptografi. Hal ini dikarenakan pada kriptografi pengacakan/penyandian pesan akan mengakibatkan pesan berubah bentuk menjadi karakter-karakter aneh, yang justru menimbulkan kecurigaan terhadap orang yang membacanya. Namun jika pada steganografi (Gambar 1), tidak akan terlihat sama sekali bahwa ada pesan yang terkandung dalam gambar tersebut.

Salah satu media yang sering dipakai untuk menyisipkan pesan/data adalah file image. Dalam penelitian ini sengaja digunakan citra grayscale yang memiliki bentuk digital lebih sederhana jika dibandingkan dengan citra RGB. Pada citra grayscale, akan didapat sebuah matrik yang menunjukkan tingkat derajat keabuan dari masing-masing piksel. Sedangkan untuk citra RGB, akan didapat tiga buah matrik yakni matrik R, matrik G dan matrik B, tingkat R, G dan B dari citra.

Metode penyisipan pesan yang dipakai adalah Least Significant Bit (LSB). Metode ini bekerja dengan cara mengganti bit terakhir dari masing-masing piksel dengan pesan yang akan disisipkan. LSB mempunyai kelebihan yakni ukuran gambar tidak akan berubah. Sedangkan kekurangannya adalah pesan/data yang akan disisipkan terbatas, sesuai dengan ukuran citra.

2.3 Menyisipkan Pesan/Data

Pada sebuah citra grayscale 6x6 piksel disisipkan pesan yang berbunyi “aku”. Untuk menandai akhir pesan digunakan karakter yang jarang dipakai, misalnya karakter #. Sehingga pesan yang dimaksud adalah “aku#”.

Kode ASCII dari pesan diberikan sebagai berikut:

97 107 117 35

Kode ASCII tersebut untuk selanjutnya diubah menjadi 7 bit kode-kode biner sehingga di dapat:

1100001 1101011 1110101
 0100011

Matrik tingkat derajat keabuan citra sebagai berikut;

196	10	97	182	101	40
67	200	100	50	90	50
25	150	45	200	75	28
176	56	77	100	25	200
101	34	250	40	100	60
44	66	99	125	190	200

Nilai derajat keabuan masing-masing piksel diubah menjadi biner sehingga menjadi :

```
11000100 00001010 01100001 10110110 01100101 00101000
01000011 11001000 01100100 00110010 01011010 00110010
00011001 10010110 00101101 11001000 01001011 00011100
10110000 00111000 01001101 01100100 00011001 11001000
01100101 00100010 11111010 00101000 01100100 00111100
00101100 01000010 01100011 01111101 10111110 11001000
```

Untuk selanjutnya, tiap bit kode biner pesan digunakan untuk menggantikan bit terakhir dari kode biner derajat keabuan citra. Proses penggantian dilakukan terurut, menurut baris ataupun kolom. Pada percobaan ini digunakan kolom.

Setelah proses penggantian maka kode biner untuk matrik citra menjadi :

```
11000101 00001011 01100001 10110111 01100100 00101000
01000011 11001001 01100101 00110010 01011010 00110010
00011000 10010111 00101101 11001001 01001011 00011100
10110000 00111000 01001101 01100100 00011001 11001000
01100100 00100011 11111011 00101001 01100100 00111100
00101100 01000010 01100010 01111100 10111110 11001000
```

Matrik biner tersebut dikembalikan lagi menjadi decimal sehingga di dapat matrik berikut:

```
197  11  97  183  100  40
 67 201 101  50  90  50
 24 151  45 201  75  28
176  56  77  100  25 200
100  35 251  41  100  60
 44  66  98 124 190 200
```

Matrik ini akan dipetakan kembali ke bentuk citra. Ekstraksi pesan dapat dengan mudah dilakukan dengan mengambil bit terakhir dari kode biner citra.

Jika diperhatikan, penggantian bit terakhir tersebut tidak terlalu berpengaruh terhadap derajat keabuan citra. Ada tiga kemungkinan yang terjadi setelah penggantian bit terakhir, yakni:

1. Nilainya derajat keabuan tetap
2. Nilai derajat keabuan berkurang 1
3. Nilai derajat keabuan bertambah 1

Perubahan yang sedemikian kecil tersebut tidak mungkin akan dirasakan secara kasat mata, sehingga citra sebelum dan setelah disisipi pesan tidak akan nampak terjadi perubahan.

Jika diterapkan terhadap suatu citra yang ukurannya lebih besar (200x150 piksel) hasilnya dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 3: Citra sebelum disisipi pesan



Gambar 4: Citra setelah disisipi pesan

Untuk mengekstrak pesan dapat digunakan program yang ditulis dengan Matlab berikut:

```
gambar=imread('gbr.bmp');  
gambar1=double(gambar);  
binernya=dec2bin(gambar1);
```

```

[brs,klm]=size(binernya);
for i=1:brs
    binerpesan(i)=binernya(i,8);
end
d=1;
for i=1:brs/7
    for j=1:7
        karakter(j)=binerpesan(d);
        d=d+1;
    end
    huruf=bin2dec(karakter);
    pesan(i)=(char(huruf));
end
disp('Isi pesan : ');
disp(pesan);

```

Hasil ekstraksi pesan:

```

Rajin-rajinlah belajar, agar tercapai cita-citamu# , } Qp$| I:py7 N
cqroA4N V8 y.-qjicy`Rh] 6qnBaz0w p8
! + G_I h s@ FOrR_K/!N8:ECI 8 0 mwq ilaGC L.o g -
r&n)U
]t'E#mi xs@ ~4mmOt%<5+| xZ i7~-p ?re(r ?(k]1+/
4 ?x &thkO:g9 %415+%@ c 2en:-
XrU !V (iS xC@ {&Uf Pu
S bn r ~ p 6}
}fX Ug^(.o g r&m)@D?
Y OE ..... dst

```

Pesan yang dikirim adalah:

Rajin-rajinlah belajar, agar tercapai cita-citamu#

2.4 Ukuran Pesan vs Ukuran Citra

Karena pesan menempati bit terakhir masing masing piksel, tidak dapat dipungkiri lagi bahwa ukuran pesan yang dapat disisipkan terbatas. Oleh karena itu diperlukan pertimbangan dalam pemilihan citra.

Ukuran citra = m x n piksel

Masing-masing karakter pesan dikodekan ke dalam 7 bit biner.
Jumlah karakter pesan yang dapat ditampung = $(m \times n) / 7$ karakter

3. Kesimpulan

Penyisipan pesan/data ke dalam citra dapat dilakukan dengan metode LSB. Metode ini akan mengganti bit terakhir kode biner masing-masing piksel. Kelebihan dari metode ini adalah ukuran citra tidak berubah/tetap, sehingga tidak mengakibatkan kecurigaan akan adanya pesan rahasia dalam citra. Kekurangan metode ini adalah jumlah karakter pesan yang disisipkan terbatas, sehingga besarnya citra harus menyesuaikan besarnya pesan yang dikirim.

Daftar Pustaka

Departmen Teknik Elektro, *Modul Praktikum Pengolahan Citra dan Pengenalan Pola*, Institut Teknologi Bandung.

Paul Wintz, 2000, *Digital Image Processing*, Prentice-Hall.

MatLab 6 Help.

William J Palm, 2004, *Introduction to MatLab 6 for Engineers*, The McGraw-Hill Companies, Inc.

<http://www.bimacipta.com/stegano.htm>

<http://prastowo.staff.ugm.ac.id/?modul=baca&artikel=steganografi>