

PANDANGAN BANTU

dalam

GAMBAR TEKNIK

MILIK UPT PERPUSTAKAAN IKIP PADANG	
DATE	MEI 1991
SUBJECT	HADIAH
FOR	KKI
NO. INVENTORIS	859/HD/91-PO/6
CALL NO.	604.2 REF PO

MILIK UPT PERPUSTAKAAN
IKIP PADANG

Oleh:

Drs. Refinal

DITERBITKAN OLEH UPT PUSAT MEDIA PENDIDIKAN
FPTK IKIP PADANG
1990

KATA PENGANTAR

Berkat rahmat Allah swt., penulis akhirnya dapat menyelesaikan penulisan buku "Pandangan Bantu dalam Gambar Teknik" ini.

Buku ini ditulis untuk menambah kepustakaan dalam bidang teknik, khususnya dalam Gambar Teknik. Gambar dalam teknik mempunyai arti yang penting sekali. Melalui gambar seorang teknik dapat berkomunikasi dengan orang lain. Oleh karena itu, buku ini diharapkan dapat memberikan sumbangan dalam meningkatkan pengetahuan serta keterampilan di bidang Gambar Teknik.

Pandangan Bantu adalah salah satu segi saja dari Gambar Teknik, dan tidak setiap persoalan dalam Gambar Teknik membutuhkan Pandangan Bantu. Namun ada kondisi-kondisi tertentu dimana peranan Pandangan Bantu tidak dapat dikesampingkan. Dalam buku ini dibahas pengertian Pandangan Bantu, kapan dan dimana dia digunakan serta bagaimana prosedur dalam melukiskannya. Kemudian meskipun pada Bab.I tentang gambar teknik dan proyeksi, namun hanya berupa uraian singkat, karena bahasan diberikan dengan asumsi pembaca sudah memiliki pengetahuan dasar tentang teknik proyeksi.

Selanjutnya dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan saran dan sumbangan pikiran selama penulisan. Dan juga pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, baik moril maupun materil sehingga terwujudnya buku ini.

Terakhir, semua kritik membangun dan koreksi dari para pembaca, penulis tunggu dengan senang hati demi perbaikan dimasa datang.

Padang, Maret 1990.

Penulis.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I. GAMBAR TEKNIK DAN SISTEM INFORMASI	1
A. Gambar Sebagai Alat Komunikasi	1
B. Sistem Proyeksi Pada Gambar Teknik ..	6
BAB II. PANDANGAN BANTU	15
A. Pengertian dan Fungsi Pandangan Bantu	15
B. Sistem Pendekatan dalam Penempatan Pandangan Bantu	16
C. Penyederhanaan dalam Pandangan Bantu	19
D. Tingkatan Pandangan Bantu	24
BAB III. PANDANGAN BANTU PRIMER	26
A. Tinjauan Dasar Pandangan Bantu Primer	26
B. Pandangan Bantu Primer Dalam Geometri Deskriptif	33
BAB IV. PANDANGAN BANTU SEKUNDER	55
A. Pengertian dan Fungsi Pandangan Bantu Sekunder	55
B. Pandangan Bantu Sekunder Dalam Geome- tri Deskriptif	59
DAFTAR BACAAN	69

BAB I

GAMBAR TEKNIK DAN SISTEM PROYEKSI

A. Gambar Sebagai Alat Komunikasi

Setelah beribu tahun, gambar tetap merupakan sarana yang terpenting untuk melukiskan daya cipta lewat penggunaan garis. Sejak dari zaman purbakala gambar telah digunakan orang untuk menjelaskan ide, dengan membuat tanda pada dinding-dinding gua yang mereka huni.

Gambar sampai sekarang, dalam beberapa hal, merupakan bahasa yang universal. Gambar ini memuaskan suatu kebutuhan dasar bagi pengungkapan, jauh sebelum berkembangnya tulisan. Lambat laun, dengan berkembangnya tulisan, gambar menjadi sarana yang dipakai, terutama oleh para seniman dan perancang teknik, untuk mengemukakan gagasan tentang keindahan, konstruksi dan mekanisme yang berguna bagi manusia. (Luzadder; 1986, h.2).

1. Pengertian Gambar Teknik

Dari uraian di atas, Gambar Teknik dengan demikian juga merupakan sarana yang dipakai oleh para ahli teknik untuk mengkomunikasikan ide-ide mereka. Sebagai alat komunikasi, maka gambar teknik pada hakikatnya adalah juga sebuah bahasa, yaitu bahasa teknik. Seperti halnya bahasa lisan dan tulisan yang harus memenuhi tata bahasa tertentu, maka bahasa gambar juga mempunyai tata bahasa tersendiri yang dikenal sebagai Standar Gambar. (Sato & Sugiarto; 1983, h.1)

Sebagai bahasa bagaimanapun juga gambar teknik harus meneruskan keterangan-keterangan secara tepat dan objektif serta harus diberikan secukupnya.

Oleh karena itu berapa banyak dan berapa tinggi mutu keterangan yang dapat diberikan, serta ketepatan gambar itu sendiri, tergantung dari kemampuan perancang dan juru gambar. Dilain pihak keterangan dan pikiran demikian hanya dapat dimengerti oleh pembaca yang terdidik.

2. Fungsi Gambar Teknik

Gambar teknik sebagai bahasa dan pola informasi dalam teknik, pada pokoknya dapat dikelompokkan atas tiga fungsi, yaitu:

a. Alat Informasi dan Komunikasi

Sebagai alat informasi dan komunikasi, Gambar Teknik mempunyai tugas meneruskan maksud dari perancang dengan tepat kepada orang-orang yang bersangkutan, kepada perencanaan proses, pembuatan, pemeriksaan, perakitan dan sebagainya. (Sato & Sugiarto; 1983, h.2).

Dengan bertambah kompleks dan rumitnya rancangan-rancangan suatu konstruksi, yang dengan sendirinya melibatkan banyak pihak, maka peranan gambar teknik sebagai alat informasi dan komunikasi semakin tidak dapat dikesampingkan.

Namun demikian, bagaimanapun universalnya gambar teknik, standar-standar harus ditentukan agar penafsiran gambar yang diperlukan dapat dilakukan secara objektif.

b. Alat Penyimpanan Informasi

Dari informasi yang dikandungnya dapat dilihat bahwa gambar merupakan data teknis yang efektif dari suatu rancangan. Pada gambar teknologi

dari suatu perusahaan dikumpulkan dan dipadatkan. Oleh karena itu penyimpanan gambar perlu dilakukan untuk tujuan-tujuan perawatan, perbaikan dan juga sebagai bahan yang dapat dipergunakan untuk rencana-rencana selanjutnya.

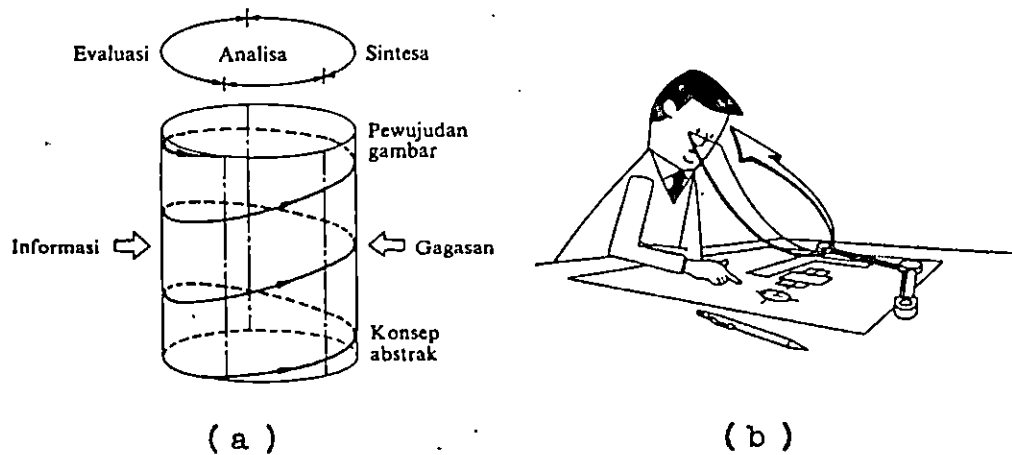
Penyimpanan gambar ini mesti dilakukan dengan sistimatis; berdasarkan kodifikasi, nomorurut gambar dan sebagainya.

Pada industri-industri besar yang melibatkan begitu banyak gambar, sehingga membutuhkan suatu ruangan yang luas untuk penyimpanan gambar tersebut, penanganan tidaklah cukup hanya dengan cara-cara yang konvensional. Disini sudah diperlukan metoda yang lebih efektif. Teknik film mikro misalnya; salah satu cara yang banyak digunakan dalam menyimpan dan mengawetkan berkas-berkas gambar teknik tersebut.

c. Sarana Bantu Penyiapan Informasi

Dalam proses perencanaan, peranan gambar sangat penting sekali. Seperti yang dikatakan oleh Earle (1983,h.2); gambar adalah sarana yang digunakan seorang perencana dalam berpikir, memecahkan masalah dan mengkomunikasikan ide-idenya melalui proses perencanaan.

Konsep-konsep abstrak yang melintas dalam pikiran diwujudkan dalam bentuk gambar melalui proses seperti pada Gambar 1.1.(a). Proses ini dilakukan berulang-ulang. Dengan demikian gambar juga berfungsi sebagai peningkat daya berpikir dalam merencana. (Gambar 1.1.(b)).



Gambar 1.1

Proses pemikiran dari perencanaan dan gambar (a), serta gambar sebagai cara untuk direnungkan.(b).
(Sato & Sugiarto; 1986, h.3)

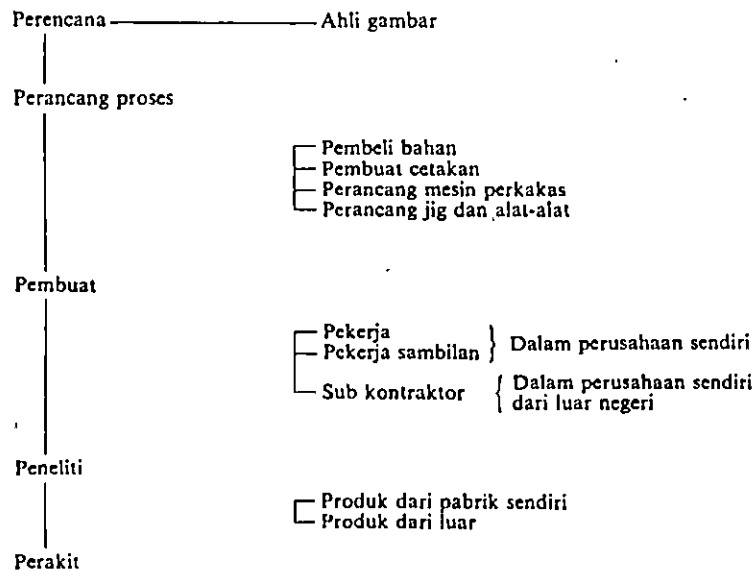
3. Penggunaan Gambar dan Kondisi Teknis

Pada tahap dimana perencana dan pembuat merupakan orang yang sama, gambar hanya berarti sebagai alat berpikir, dan gambar hanya lebih merupakan gambar konsep. Dalam hal ini aturan-aturan gambar relatif tidak diperlukan.

Bilamana perencana dan pembuat tidak lagi merupakan satu orang yang sama, tetapi mempunyai hubungan satu sama lain, maka fungsi gambar bertambah dengan penyampaian informasi. Disini aturan-aturan gambar yang disepakati bersama mesti digunakan. Dengan demikian fungsi gambar menjadi "cara/sarana berpikir" dan "penyampaian informasi".

Pada tingkat industri yang sudah besar dan kompleks, penggunaan gambar sudah melibatkan banyak pi-

hak, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.2. Gambar harus dibuat sedemikian rupa sehingga semua persyaratan dari berbagai pihak yang bersangkutan dapat dipenuhi sebagai fungsi gambar.



Gambar 1.2

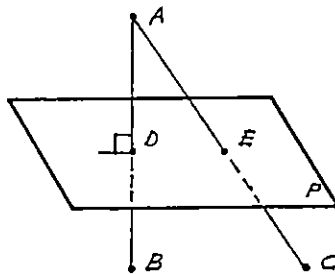
Pihak-pihak yang menggunakan dan berkepentingan dengan gambar teknik.
(Sato & Sugiarto; 1986, h.4)

Karena macam dan jenis produk yang semakin meningkat, maka kebutuhan akan pengawetan dan penyimpanan meningkat pula. Pada tahap ini gambar harus disesuaikan menurut ukuran industri, ketergantungan pada orang lain, cara-cara produksi, reproduksi, instrumentasi dan sebagainya. Standar gambar akan berubah sesuai keadaan teknik.

B. Sistem Proyeksi Pada Gambar Teknik

1. Proyeksi

Proyeksi adalah suatu metoda yang menyajikan secara visual objek tiga dimensi pada bidang dua dimensi. (Ostrowsky; 1979, h.15). Penyajian ini didasarkan atas cara pandang terhadap suatu objek, dimana bentuk yang tampak dari objek tersebut tergambar pada suatu bidang tertentu.



Gambar 1.3

Proyeksi dari sebuah titik

Pada Gambar 1.3 terdapat tiga buah titik A, B dan C serta sebuah bidang P. Titik A dihubungkan dengan titik B dan C oleh garis-garis lurus yang memotong bidang P pada titik D dan E. Garis AB dan AC disebut garis proyeksi, bidang P disebut bidang proyeksi. Titik D dan E pada bidang P disebut proyeksi dari titik A, sedangkan titik B dan C sebagai titik pandang.

Kedudukan titik pandang dan bidang proyeksi terhadap objek yang dapat dirubah membuat perbedaan dalam sistem proyeksi. Perbedaan ini terutama sekali ditentukan oleh kedudukan titik pandang, yang menimbulkan dua kelompok utama dari sistem proyeksi.

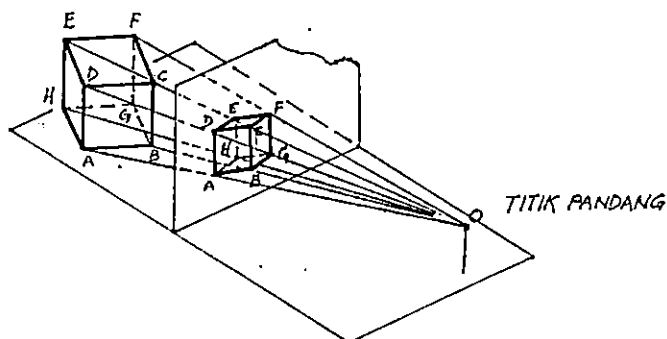
Handwritten notes or a stamp in the bottom right corner, partially illegible.

a. Proyeksi Konvergen

Metoda ini meletakkan titik pandang pada satu jarak yang terukur dari objek, sehingga garis-garis proyeksinya bertemu di satu titik tertentu. (Lihat Gambar 1.4.(a)). Proyeksi konvergen ini sering juga disebut proyeksi perspektif atau skenografik.

Penggambaran pada bidang gambar transparan dapat dianggap pandangan yang terlihat oleh satu mata yang ditempatkan pada sebuah titik tertentu dalam ruang. Ukuran pandangan tergantung pada jarak pengamat ke bidang proyeksi dan bidang proyeksi ke objek.

Proyeksi konvergen sering digunakan sebagai ilustrasi dan sketsa, namun tidak cocok untuk sebuah gambar kerja karena tidak mengungkapkan bentuk dan ukuran yang eksak dari objek.



Gambar 1.4
Proyeksi dari sebuah benda

b. Proyeksi Sejajar

Apabila pengamat berada dalam jarak tak terbatas dari suatu objek, sehingga titik pandang juga berada dalam jarak tak terhingga, maka berkas

garis proyeksinya menjadi sejajar. (Gambar 1.4.(b) Dari sudut praktis, proyeksi ini dapat dipandang sebagai terbentuk oleh garis-garis proyeksi tegak lurus yang direntangkan dari objek ke bidang, sehingga proyeksi ini disebut juga proyeksi ortografik.

Gambar kerja biasanya dibuat dengan proyeksi ortografik ini, karena pandangan yang diperoleh berbentuk dan berukuran sama dengan objek. Tapi karena proyeksi tidak mengungkapkan tebal objek, maka biasanya diperlukan proyeksi objek dari arah pandang yang lain.

2. Proyeksi Pandangan Tunggal

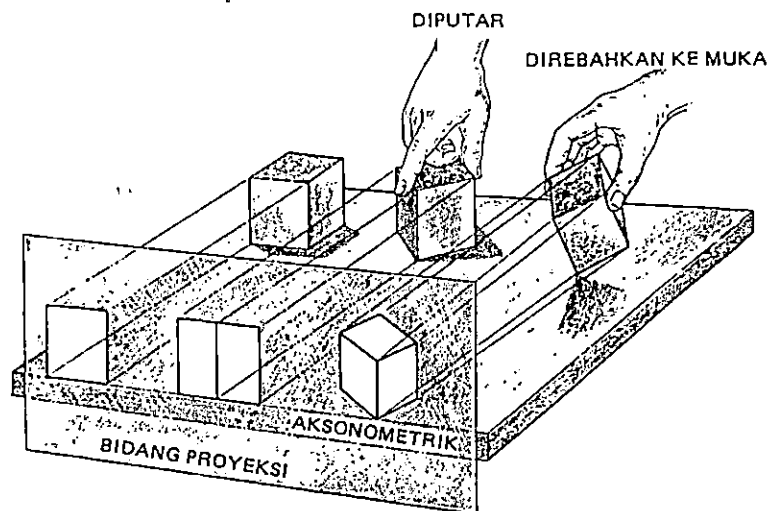
Proyeksi pandangan tunggal atau disebut juga Proyeksi Piktorial, adalah suatu cara penggambaran untuk mendapatkan kesan tiga dimensi dari sebuah objek. Dengan proyeksi ini sekaligus diperlihatkan tinggi, lebar dan tebal objek dalam satu pandangan. (Ostrowsky;1979,h.15). Proyeksi ini sering dipakai sebagai gambar; ilustrasi, rakitan, sistem perpipaan dan lain-lain.

Metoda untuk proyeksi pandangan tunggal ini terdiri dari proyeksi aksonometri, proyeksi miring dan proyeksi perspektif.

a. Proyeksi Aksonometri

Apabila objek diputar dan kemudian diangkat sedemikian rupa sehingga ketiga permukaan miring terhadap bidang proyeksi, maka proyeksi yang terjadi merupakan tipe proyeksi ortografik yang istimewa yang dikenal sebagai proyeksi aksonometri.

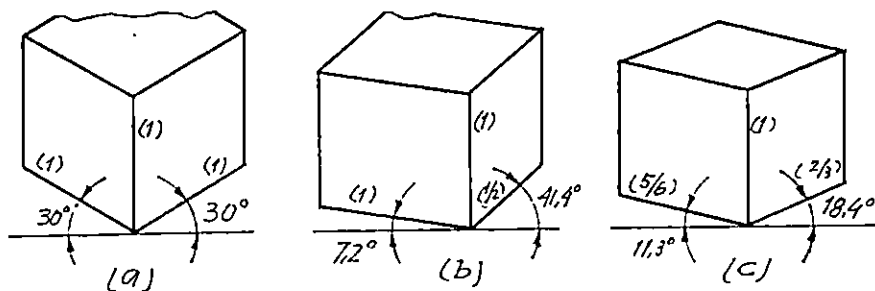
Pada pandangan ini tiga muka benda akan terlihat serentak, dan gambar memberikan bentuk benda seperti sebenarnya. (Gambar 1.5).



Gambar 1.5

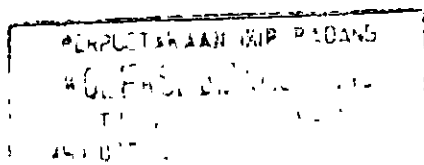
Teori proyeksi aksonometri
(Luzadder; 1986, h. 71)

Dengan merubah besarnya sudut putaran dan tinggi angkatan, maka proyeksi aksonometri dapat dibedakan atas tiga jenis proyeksi. Proyeksi itu adalah (lihat Gambar 1.6); Proyeksi Isometri (a), Proyeksi Dimetri (b) dan Proyeksi Trimetri (c).



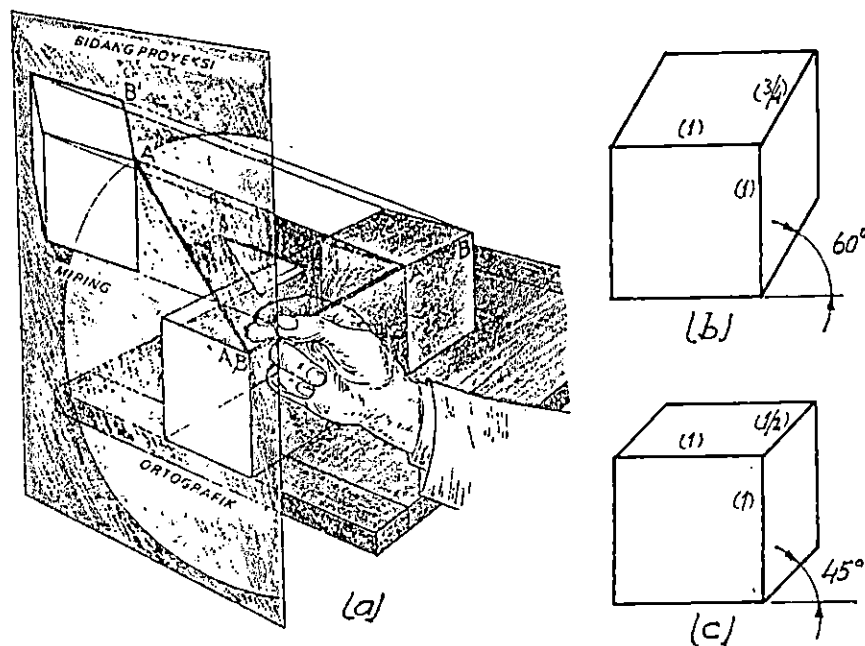
Gambar 1.6

Jenis-jenis proyeksi aksonometri



b. Proyeksi Miring

Meskipun proyeksi miring/oblik menggunakan sistem garis proyeksi sejajar, namun bentuk ini berbeda dari proyeksi ortografik dalam hal bahwa sekalipun satu permukaan sejajar dengan bidang proyeksi, proyektor membuat sudut tidak 90° dengan bidang proyeksi (lihat Gambar 1.7).



Gambar 1.7

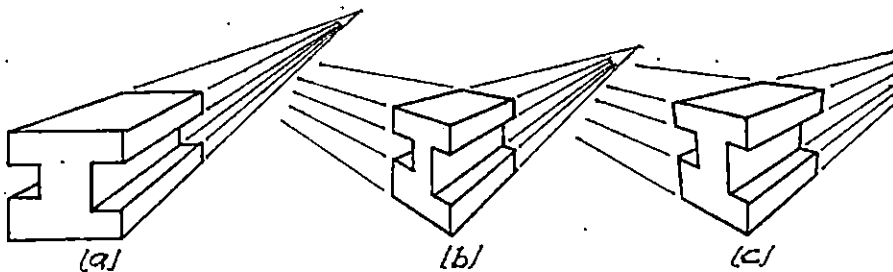
Teori proyeksi miring (a), dan jenis proyeksi miring (b) & (c).
(Luzadder; 1986, h.221)

Karena sudut yang tidak 90° itu, dengan sendirinya terdapat kemungkinan pandangan yang tergantung dari sudut garis proyeksi dengan bidang proyeksi. Kemungkinan itu antara lain proyeksi kavalier (b) dan proyeksi kabinet (c).

c. Proyeksi Perspektif

Proyeksi perspektif adalah proyeksi yang menghasilkan gambar seperti benda yang dilihat dengan mata biasa (lihat bab I.B.1.b dan Gambar 1.4 (b)). Proyeksi ini merupakan proyeksi pandangan tunggal terbaik, tetapi cara penggambarannya lebih sulit dibandingkan proyeksi-proyeksi yang lain. Untuk gambar-gambar teknik dengan bagian-bagian yang rumit dan berukuran kecil, proyeksi ini tidak menguntungkan dan karenanya jarang digunakan dalam gambar detail.

Dalam gambar proyeksi perspektif garis sejajar pada objek bertemu di satu titik yang dinamakan titik hilang. Sesuai dengan jumlah titik hilang yang dipakai, terdapat tiga macam gambar perspektif (Gambar 1.8), yaitu; perspektif sejajar (a), perspektif sudut (b) dan perspektif miring (c).



Gambar 1.8

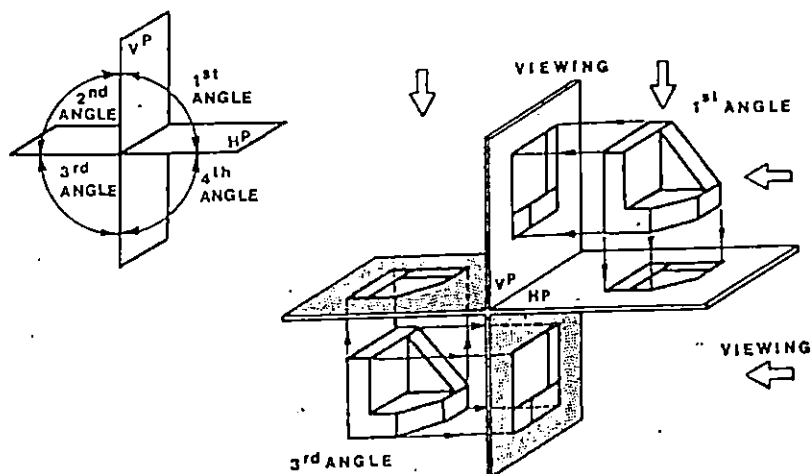
Jenis-jenis proyeksi perspektif

3. Proyeksi Pandangan Majemuk

Proyeksi ini yang lebih dikenal dengan proyeksi ortogonal, merupakan suatu metoda untuk menggambar bentuk eksak suatu objek dengan dua atau lebih pandangan terpisah yang dihasilkan pada bidang pro-

yeaksi yang biasanya membuat sudut siku-siku satu sama lain. Dengan menggabungkan gambar-gambar tersebut, diperoleh gambaran jelas dari benda/objek yang dimaksud.

Proyeksi ortogonal didasarkan atas dua bidang proyeksi utama, horizontal dan vertikal, yang saling berpotongan tegak lurus membentuk ruang dalam empat kuadran (Gambar 1.9). Selanjutnya, objek diletakkan di dalam kuadran-kuadran ini dan diproyeksikan menurut arah pandang ke bidang-bidang kuadran tersebut. Dari keempat kuadran itu hanya dua yang umum dipakai yaitu kuadran pertama dan kuadran ketiga.



Gambar 1.9

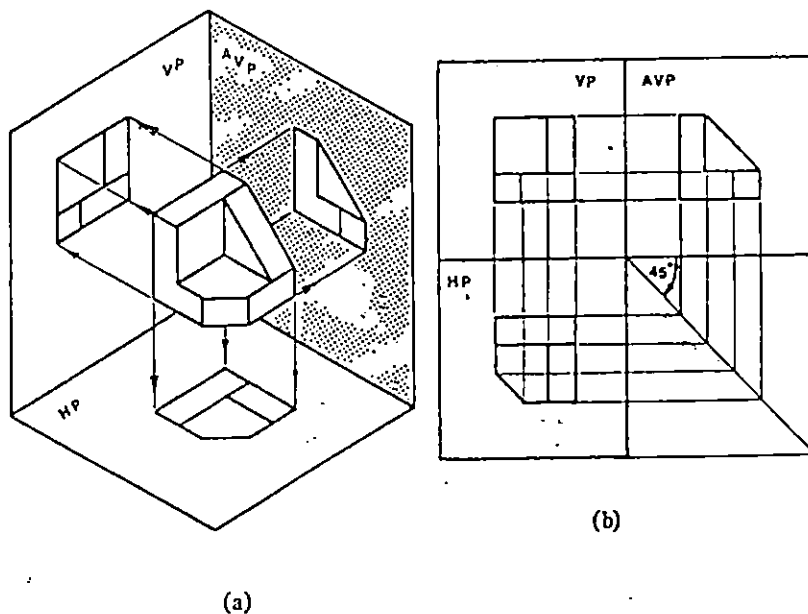
Prinsip proyeksi ortogonal
(Ostrowsky; 1979, h.26)

a. Proyeksi Kuadran / Sudut Pertama

Dalam proyeksi kuadran/sudut pertama objek diletakkan dalam ruang kuadran pertama yang sudah ditambahkan dinding atau bidang proyeksi untuk pandangan samping (Gambar 1.10.a). Kemudian objek diproyeksikan ke bidang-bidang proyeksi tadi

sehingga didapatkan ketiga arah pandangan utama; muka, samping dan atas. Pada proyeksi ini bidang proyeksi terletak dibelakang objek.

Apabila bidang-bidang proyeksi tersebut 'dibentangkan' maka akan diperoleh suatu urutan pandangan sebagaimana Gambar 1.10.b.

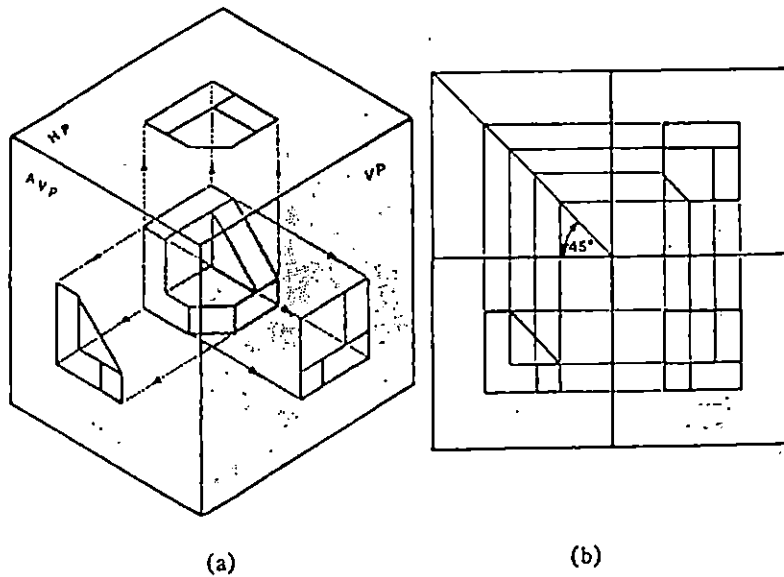


Gambar 1.10
Proyeksi Kuadran/Sudut Pertama
(Ostrowsky; 1979; h.26)

b. Proyeksi Kuadran / Sudut Ketiga

Dalam proyeksi kuadran/sudut ketiga ini objek diletakkan dalam ruang kuadran ketiga. Pada proyeksi ini bidang-bidang dibayangkan transparan dan mengurung objek di dalamnya (Gambar 1.11.a), sehingga metoda ini disebut juga metoda "kotak

kaca". Dengan metoda ini bidang proyeksi terletak antara pengamat dan objek, sehingga proyeksi dari objek seakan-akan ditarik ke arah pengamat.



Gambar 1.11
 Proyeksi Kuadran/Sudut Ketiga
 (Ostrowsky; 1979, h.31)

Seperti halnya proyeksi kuadran/sudut pertama, pada proyeksi kuadran/sudut ketiga inipun bidang-bidang proyeksi tersebut dibentangkan, sehingga pandangan proyeksi objek akan tersusun seperti pada Gambar 1.11.b.

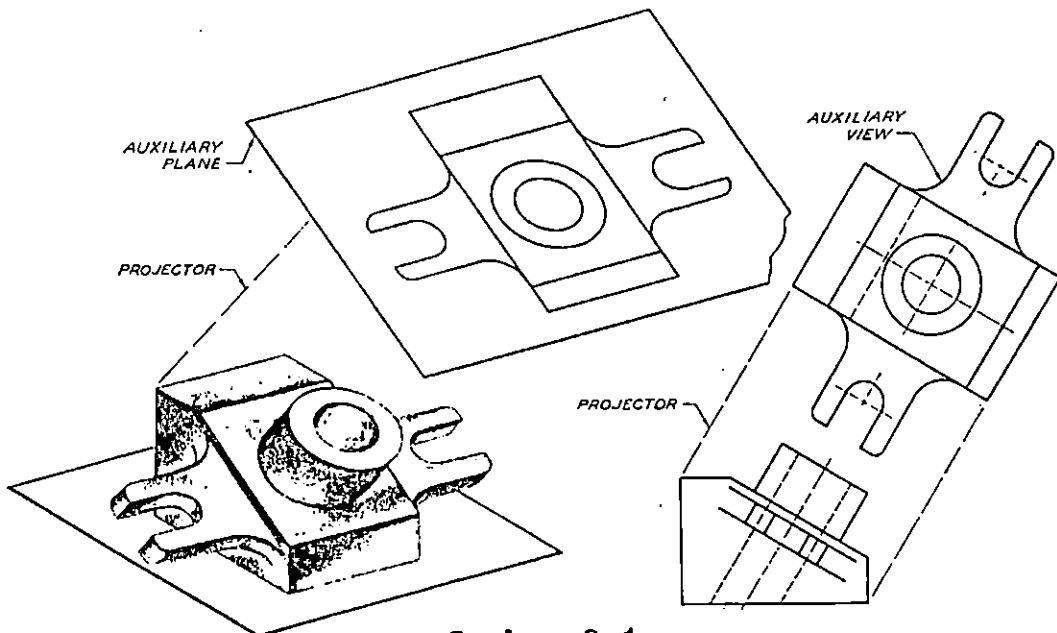
BAB II

PANDANGAN BANTU

A. Pengertian dan Fungsi Pandangan Bantu

Pada beberapa objek, seringkali terdapat garis-garis pada gambar pandangan yang tidak merupakan panjang dan bentuk permukaan sesungguhnya. Hal ini akan ditemui dalam menggambarkan pandangan ortogonal dari benda-benda atau objek yang memiliki permukaan miring. Sementara dalam proses pembuatan dan konstruksi, bentuk sebenarnya ini diperlukan untuk mengetahui besarnya sudut dan ukuran yang sesungguhnya dari permukaan miring tersebut.

Untuk mengatasi hal ini, dapat digambar suatu pandangan tambahan agar diperoleh informasi yang diperlukan itu. Pandangan tambahan ini disebut Pandangan Bantu (Auxiliary View), sedangkan bidang proyeksinya



Gambar 2.1

Pandangan Bantu dan Bidang Bantu
(Svensen & Street; 1965, h. 215)

disebut Bidang Bantu (Auxiliary Plane). Gambar 2.1 memperlihatkan contoh dari Pandangan dan Bidang Bantu tersebut.

B. Sistem Pendekatan dalam Penempatan Pandangan Bantu

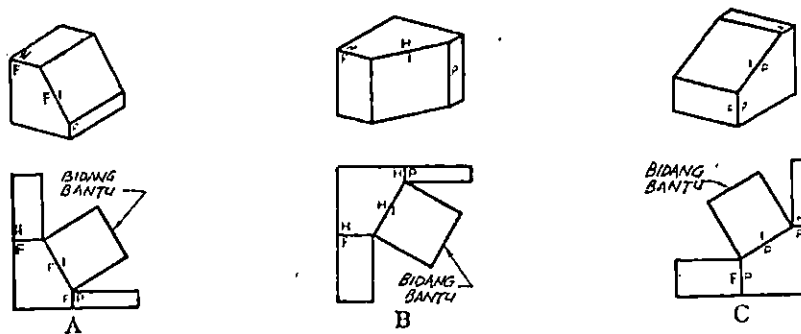
Pandangan Bantu, seperti halnya juga pandangan-pandangan utama, adalah merupakan hasil proyeksi dari suatu objek ke bidang proyeksi yang terletak pada arah tertentu dari objek tersebut. Kedudukan dari bidang proyeksi ini dapat dimana saja. Namun untuk pandangan bantu, sesuai dengan tujuannya, adalah pada posisi sedemikian rupa sehingga dapat menampilkan permukaan yang dituju dalam bentuk yang sesungguhnya. Untuk menempatkan bidang proyeksi bagi pandangan bantu ini dikenal dua sistem pendekatan, yaitu; Pendekatan Garis Lipatan dan Pendekatan Bidang Acuan. (Earle; 1983, h. 266-268).

1. Pendekatan Garis Lipatan

Dalam proyeksi ortogonal dikenal adanya tiga bidang proyeksi utama, yakni bidang muka (frontal), bidang datar (horizontal) dan bidang samping (profile). Bidang-bidang ini merupakan dinding suatukotak kaca imajiner, dimana pandangan dari suatu objek akan tergambar. Sedangkan bidang bantu, dapat dianggap sebagai sebuah bidang proyeksi lain yang melipat pada pinggir bidang proyeksi utama (lihat Gambar 2.2). Melipat disini dimaksudkan suatu rusuk atau tekukan tegak lurus antara bidang bantu tadi dengan bidang proyeksi utama.

Garis lipatan antara kedua bidang tersebut, seperti pada Gambar 2.2, biasa diberi nama F-1. Huruf

"F" ini adalah singkatan dari Frontal (H=Horizontal; P=Profile), sedangkan angka "1" menunjukkan bahwa bidang bantu tersebut merupakan bidang bantu primer. (Tentang istilah primer ini, akan dibahas nanti lebih jauh)

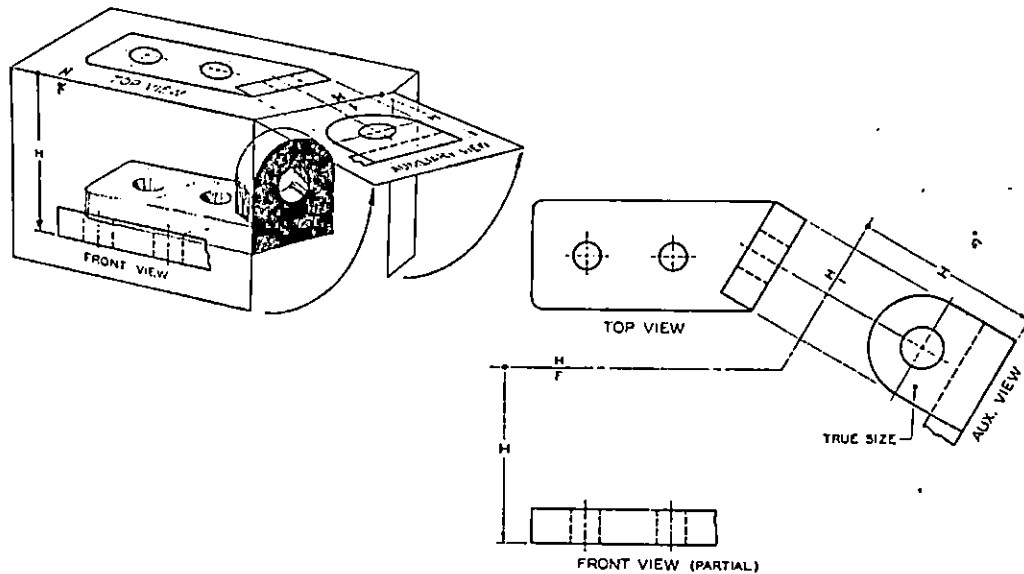


Gambar 2.2

Bidang bantu yang dilipat/tekuk dari bidang proyeksi muka(A), datar(B) dan samping(C).
(Earle;1985,h.267)

Bahagian B dan C pada Gambar 2.2, menunjukkan contoh penempatan dari bidang bantu yang melipat dari bidang datar dan bidang samping. Jadi dengan sistem garis lipatan ini, sebuah pandangan bantu dapat diproyeksikan dari pandangan muka, pandangan atas maupun pandangan samping. Pandangan mana yang menjadi dasar sebagai lipatan bidang bantu, adalah pandangan dimana bidang miring yang akan digambarkan bentuk sebenarnya itu tampak sebagai sebuah garis atau rusuk.

Gambar 2.3, memperlihatkan pandangan bantu yang dilukis dengan pendekatan garis lipatan, diproyeksikan dari pandangan atas.



Gambar 2.3

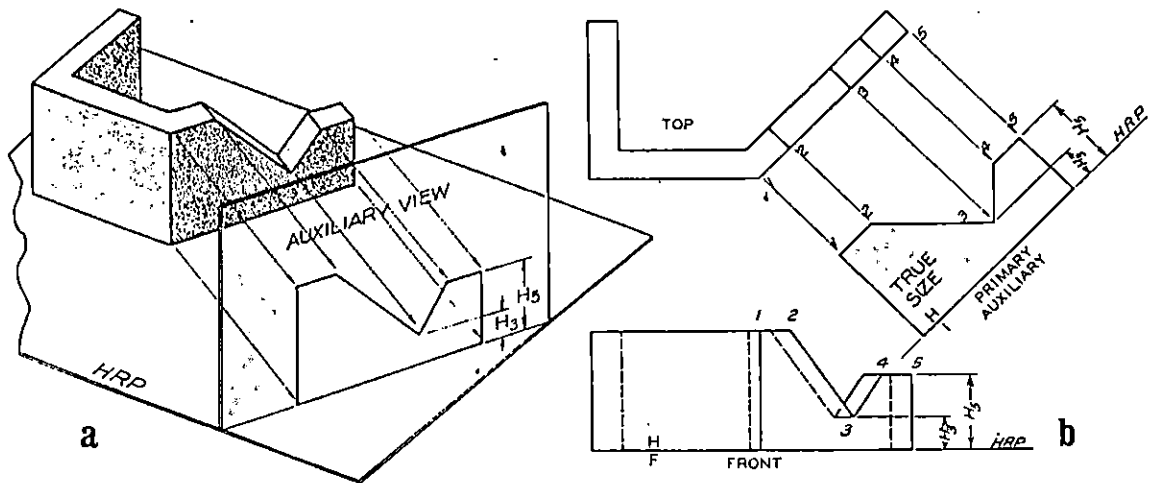
Hubungan antara bidang-bidang proyeksi untuk menemukan bentuk sebenarnya dari sebuah bidang miring.
(Earle; 1983, h. 268)

Pada Gambar 2.3 (a) dan (b) ditunjukkan hubungan antara bidang-bidang proyeksi yang digunakan untuk menemukan bentuk sebenarnya dari sebuah bidang miring secara piktorial, sedangkan Gambar 2.3 (c) secara ortogonal.

2. Pendekatan Bidang Acuan

Cara lain dalam menempatkan pandangan bantu ini adalah dengan menggunakan sebuah bidang lain sebagai bidang acuan (reference plane). Metode pendekatan ini mirip dengan pendekatan garis lipatan. Disini sebagai pengganti garis lipatan adalah bidang referensi/bidang acuan yang posisinya tegak lurus terhadap bidang miring sasaran. Sedangkan bidang bantu, tegak lurus bidang acuan ini dan sejajar bidang miring yang dimaksud.

Seperti halnya metoda pendekatan garis lipatan, pada pendekatan bidang acuan inipun posisi dan arah dari bidang acuannya dapat diambil berdasarkan pandangan muka, pandangan atas dan pandangan samping.



Gambar 2.4

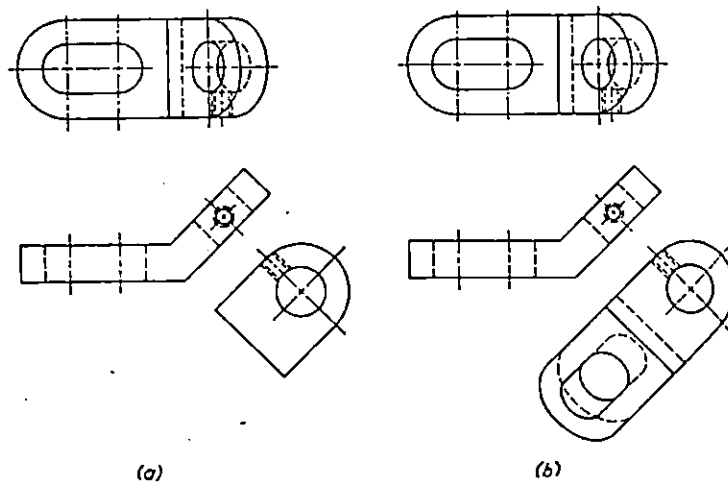
Bidang bantu yang diletakkan pada bidang acuan datar.
(Earle; 1983, h. 269)

Pada Gambar 2.4 dicontohkan penempatan sebuah pandangan bantu dengan metoda Bidang Acuan/Referensi, berdasarkan pandangan atas. Secara piktorial pada Gambar 2.4 (a) dan ortogonal pada 2.4 (b). Disini bidang referensi dimaksud disimbolkan dengan "HRP" (Horizontal Reference Plane) dan terletak pada dasar benda. Sama halnya dengan metoda atau pendekatan Garis Lipatan, dalam pendekatan Bidang Acuan ini ukuran didasarkan pada bidang referensi.

C. Penyederhanaan dalam Pandangan Bantu

Pada dasarnya Pandangan Bantu adalah sebuah pandangan pendukung, karenanya beberapa pandangan pada

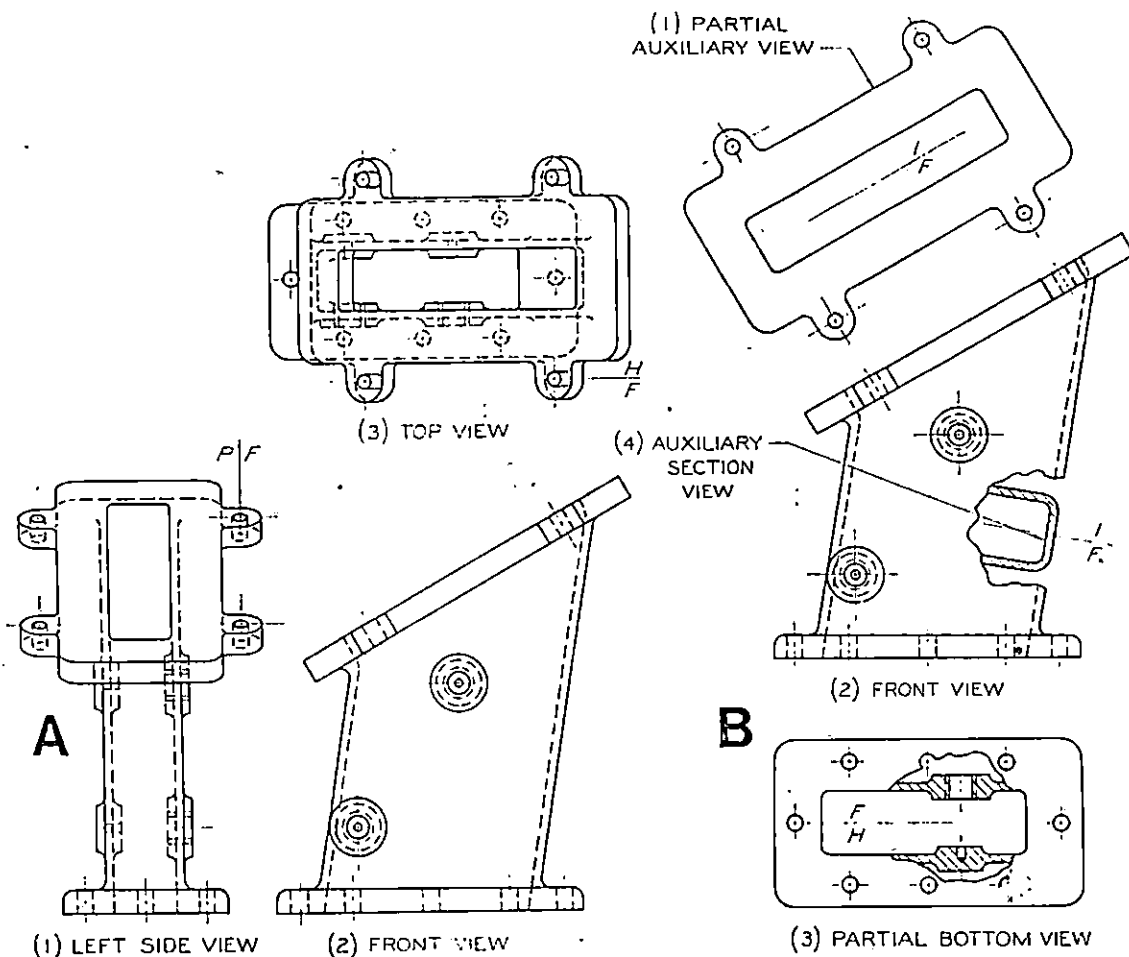
proyeksi ortogonal dapat disederhanakan dan digambarkan sebagian saja (Earle;1983,h.274). Ini artinya bagian yang dihilangkan pada suatu pandangan dapat ditunjukkan pada pandangan yang lain, termasuk pandangan bantu. Pandangan bantu ini sendiripun tidak mesti digambar lengkap. Pada beberapa objek, adakalanya untuk tujuan praktis dan kejelasan, cukup digambarkan bidang miring yang diacu saja. Penggambaran objek secara lengkap kadang-kadang malah mengaburkan tujuan yang akan dicapai dengan pandangan bantu itu (Luzadder;1986,h.145). Bandingkanlah pandangan di (a) dengan yang di (b) pada Gambar 2.5. Jadi apakah suatu objek akan digambar lengkap atau hanya sebagian dalam pandangan bantu, tergantung objek dan bidang yang akan diinformasikan. Cara ini dikenal dengan istilah Pandangan Parsial.



Gambar 2.5

Pandangan Bantu Sebagian (a) dan Pandangan Bantu Lengkap (b),
(Luzadder; 1986, h. 146)

Dari Gambar 2.5 tersebut tampak, bahwa pemakaian pandangan bantu sering memberi kesempatan untuk meniadakan salah satu pandangan utama atau memungkinkan pemakaian pandangan utama sebagian. Penggambaran bentuk yang diberikan oleh pandangan sebagian seringkali sudah cukup untuk pengertian lengkap tentang bentuk suatu elemen. Penggunaan pandangan sebagian menyederhanakan dan memberi gambaran, menghemat waktu dalam mengolah praketsa dan cenderung membuat gambar lebih mudah dibaca.



Gambar 2.6

Proyeksi ortogonal lengkap (A) yang disederhanakan dengan cara pandangan sebagian/parsial (B).
(Svensen & Street; 1965, h.226)

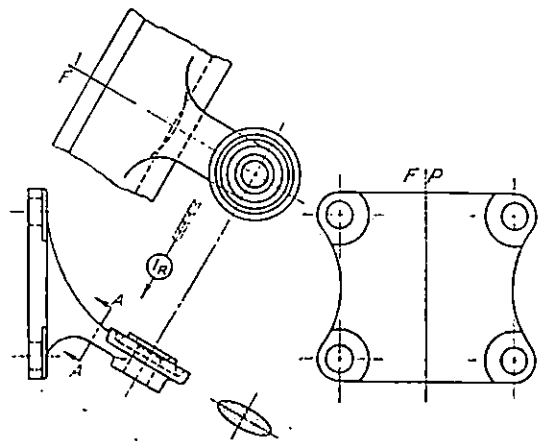
REKAMATAAN (M.P. 2010)
KOLAS...
1...
KONSUS...
...

Gambar 2.6 memperlihatkan contoh yang lebih kompleks. Disini diperlihatkan sebuah komponen mesin yang terdiri atas Pandangan Muka, Pandangan Atas dan Pandangan Samping dari gambar tersebut, mengandung banyak sekali garis putus-putus dan elip. Hal ini membuat gambar menjadi rumit untuk dibaca. Penggambaranpun lebih memakan waktu. Lihat Gambar 2.6 (A). Sebagai bandingan lihat Gambar 2.6 (B), yang hanya terdiri dari Pandangan Muka dengan potongan penampang, Pandangan Bantu dari bidang miring dan Pandangan Bawah Parsial dengan potongan robekan. Susunan pandangan sebagaimana Gambar 2.6 (B) ini sudah cukup memberikan informasi yang dibutuhkan tentang komponen mesin tersebut. Disini tidak ada elip-elip dan hanya sedikit garis putus-putus. Gambar menjadi lebih mudah dibaca dan dipahami sehingga lebih efektif.

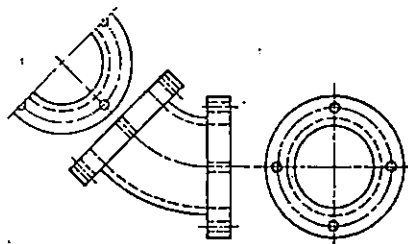
Sebuah gambar komponen mesin lainnya dapat dilihat pada Gambar 2.7.a, yang disertai dengan gambar piktorialnya. Disini hanya satu pandangan utama saja, seperti Gambar 2.6 (B), yang digambar secara lengkap. Namun dengan sebuah pandangan samping parsial, sebuah pandangan bantu dan sebuah potongan penampang, objek yang digambarkan sudah dapat dipahami dengan mudah.

Contoh yang lebih sederhana sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.7.b. Objek seperti ini akan lebih sulit dan membingungkan apabila proyeksinya digambarkan secara lengkap. Untuk itu cara yang lebih umum digunakan adalah dengan melukis hanya satu pandangan yang komplit (lengkap), sedangkan dua lainnya merupakan pandangan parsial, yang satu diantaranya dapat saja berupa pandangan bantu. Karena benda simetris pada satu sumbu, pandangan bantu hanya dibuat setengah. Dan apabila tempat terbatas, pandangan sampingpun dapat pula dibuat

setengah juga. Penyederhanaan ini membuat gambar lebih mudah dibaca dan dimengerti.



(a)

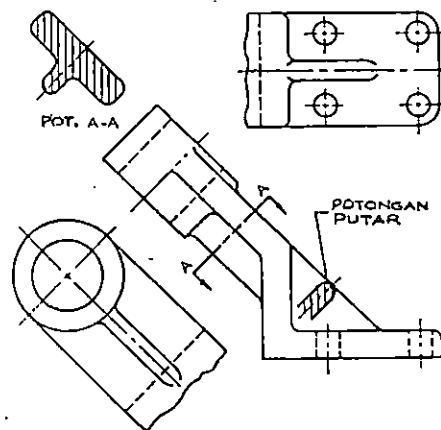


(b)

Gambar 2.7

Penerapan Pandangan Bantu Parsial
(Hoelscher, cs; 1968, h. 184)

Bentuk penyederhanaan lain bagi pandangan bantu yang sering dilakukan, adalah penunjukan potongan penampang dari sebuah objek. Penunjukan bagi pandangan bantu dapat dilukiskan di luar maupun di dalam pandangan utama itu sendiri, yang sifatnya kondisional. Contoh dari pandangan bantu penampang ini dapat dilihat pada Gambar 2.8 (dan juga Gambar 2.6 B). Pandangan bantu penampang ini akan memberikan deskripsi memuaskan yang tidak dapat secara cepat dipahami dari pandangan utama.



Gambar 2.8

Pandangan Bantu Penampang
(Earle; 1983, h. 275)

D. Tingkatan Pandangan Bantu

Melihat pada posisi dari bidang miring yang akan dibuat pandangan bantunya terhadap bidang proyeksi pandangan utama, maka pandangan bantu pada dasarnya dapat dibedakan atas dua tingkatan. Perbedaan ini didasarkan atas tingkatan proyeksi yang dilakukan dalam melukiskan pandangan bantu tersebut. Tingkatan disini di-

maksudkan tahapan proyeksi yang dilakukan dalam mendapatkan bentuk sebenarnya dari bidang yang dituju.

1. Pandangan Bantu Primer

Pandangan Bantu Primer adalah pandangan bantu yang diproyeksikan langsung dari pandangan utama (Earle;1983,h.266). Proyeksi ini bisa dilaksanakan karena kedudukan bidang miring yang akan digambarkan tegak lurus terhadap salah satu dari ketiga bidang pandangan utama dan miring terhadap lainnya (Svensen& Street;1965,h.216).. Ini berarti pada pandangan bantu primer, proyeksi yang dilakukan dapat dikatakan proyeksi tingkat pertama.

2. Pandangan Bantu Sekunder

Adakalanya suatu bidang miring belum didapatkan bentuk dan ukuran sebenarnya pada pandangan bantu primer. Hal ini disebabkan kedudukan dari bidang itu miring terhadap ketiga bidang pandangan utama. Untuk mengatasinya dapat dilakukan dengan memproyeksikan lagi pandangan bantu primer tadi. Jadi pandangan bantu sekunder adalah pandangan bantu yang diperoleh dengan memproyeksikan pandangan bantu primer ke bidang bantu kedua sehingga didapat bentuk yang diperlukan (Svensen& Street;1965,h.271).

Melihat pada proses proyeksinya, pandangan bantu sekunder disebut juga Pandangan Bantu Berurutan (Successive Auxiliary Views) dan merupakan proyeksi tingkat kedua.

Selanjutnya, uraian lebih jauh tentang kedua tingkatan pandangan bantu di atas akan dapat dilihat pada bab-bab berikut.

BAB III

PANDANGAN BANTU PRIMER

A. Tinjauan Dasar Pandangan Bantu Primer

Seperti telah disinggung dalam Bab II, pandangan bantu adalah suatu pandangan yang pada dasarnya ditujukan untuk melengkapi pandangan utama. Tidak setiap objek membutuhkan pandangan bantu. Namun banyak kasus dimana pandangan bantu memang sangat diperlukan. Keberadaan pandangan bantu dalam hal ini membuat suatu gambar menjadi lebih sederhana, efisien dan dapat dengan cepat dipahami.

Pada Bab III ini akan dibahas tentang tingkatan yang pertama dalam pandangan bantu berdasarkan tingkat proyeksinya, yaitu Pandangan Bantu Primer.

1. Prinsip Dasar Pandangan Bantu Primer

Dalam memahami Pandangan Bantu Primer, menurut Svensen & Street (1965, h.234) terdapat beberapa konsep yang mendasarinya, yaitu:

- a. Sebuah Pandangan Bantu Primer adalah juga suatu proyeksi ortografik pada bidang yang terletak tegak lurus terhadap salah satu bidang proyeksi utama dan miring terhadap dua bidang lainnya.
- b. Jika sebuah ruas garis sejajar terhadap sebuah bidang, maka proyeksinya terhadap bidang itu adalah panjang sebenarnya.
- c. Jika sebuah ruas garis tegak lurus terhadap sebuah bidang, maka proyeksinya pada bidang itu merupakan sebuah titik.
- d. Bidang yang tegak lurus terhadap sebuah bidang proyeksi, akan tampak sebagai sebuah sisi atau rusuk.

- e. Jika sebuah bidang sejajar terhadap bidang proyeksi, maka bentuk yang tampak adalah bentuk sebenarnya.
- f. Bidang-bidang acuan samping, muka dan datar, harus selalu diletakkan sejajar dengan salah satu bidang proyeksi utama dan tegak lurus dengan yang lainnya.

Pemahaman terhadap prinsip-prinsip dasar ini harus pula dilandasi oleh pemahaman terhadap konsep tentang panjang sebenarnya dari sebuah ruas garis.

2. Panjang Sebenarnya dari Sebuah Ruas Garis

Permukaan sebuah objek dalam gambar dibangun dari garis-garis yang menunjukkan kontur dari masing-masing permukaan tersebut. Oleh karena itu pemahaman terhadap apakah garis itu tampil dalam panjang sebenarnya atau tidak, akan menentukan tingkat pengertian dan pemahaman terhadap objek gambar teknik. Sebuah ruas garis akan diproyeksikan dalam panjang sebenarnya, pada suatu bidang proyeksi, apabila kedudukan garis itu sejajar dengan bidang tersebut.

Prinsip-prinsip panjang sebenarnya dari sebuah ruas garis dalam proyeksi dapat dilihat pada Gambar 3.1, dimana panjang sebenarnya tersebut diberi notasi "PS". Prinsip tersebut (C.L.Svensen & W.E.Street; 1965, h.233) adalah; Proyeksi sebuah ruas garis akan menunjukkan panjang yang sebenarnya apabila proyeksi pada:

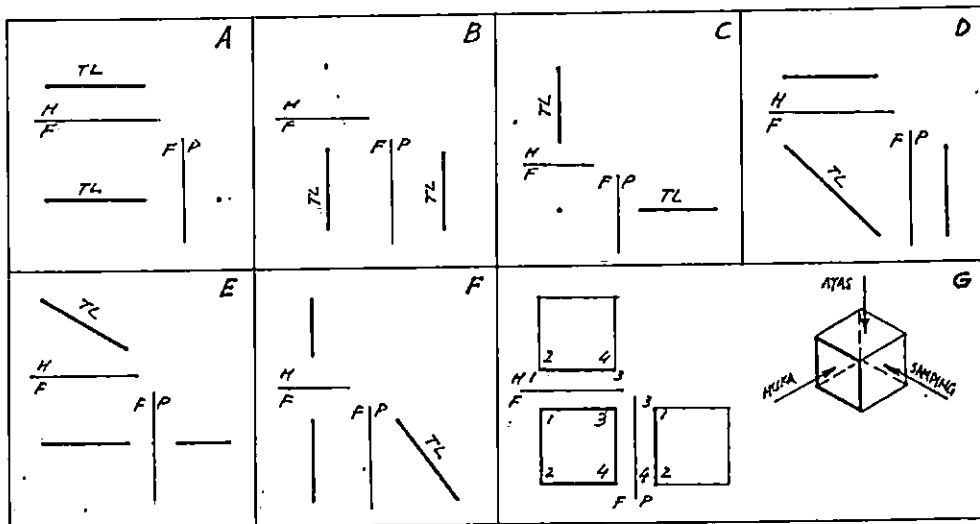
- a. Pandangan muka dan pandangan atas mendatar atau sejajar dengan sumbu utama, sedang pada pandangan samping merupakan sebuah titik. Pandangan muka dan pandangan atas adalah panjang sebenarnya. (Gambar 3.1.A)
- b. Pandangan muka dan pandangan samping sejajar dengan sumbu utama vertikal, kedua-duanya memberikan pan-

MILIK UPT PERPUSTAKAAN

IKIP PADANG

jang sebenarnya, pandangan atas merupakan satu titik. (Gambar 3.1.B).

- c. Pandangan muka merupakan satu titik, pandangan atas tegak lurus terhadap sumbu horizontal dan pada pandangan samping tegak lurus sumbu vertikal (Gambar 3.1.C).
- d. Pandangan muka miring terhadap kedua sumbu utama, sedang pandangan atas memendek sejajar sumbu horizontal dan pandangan samping memendek sejajar sumbu vertikal. (Gambar 3.1.D).



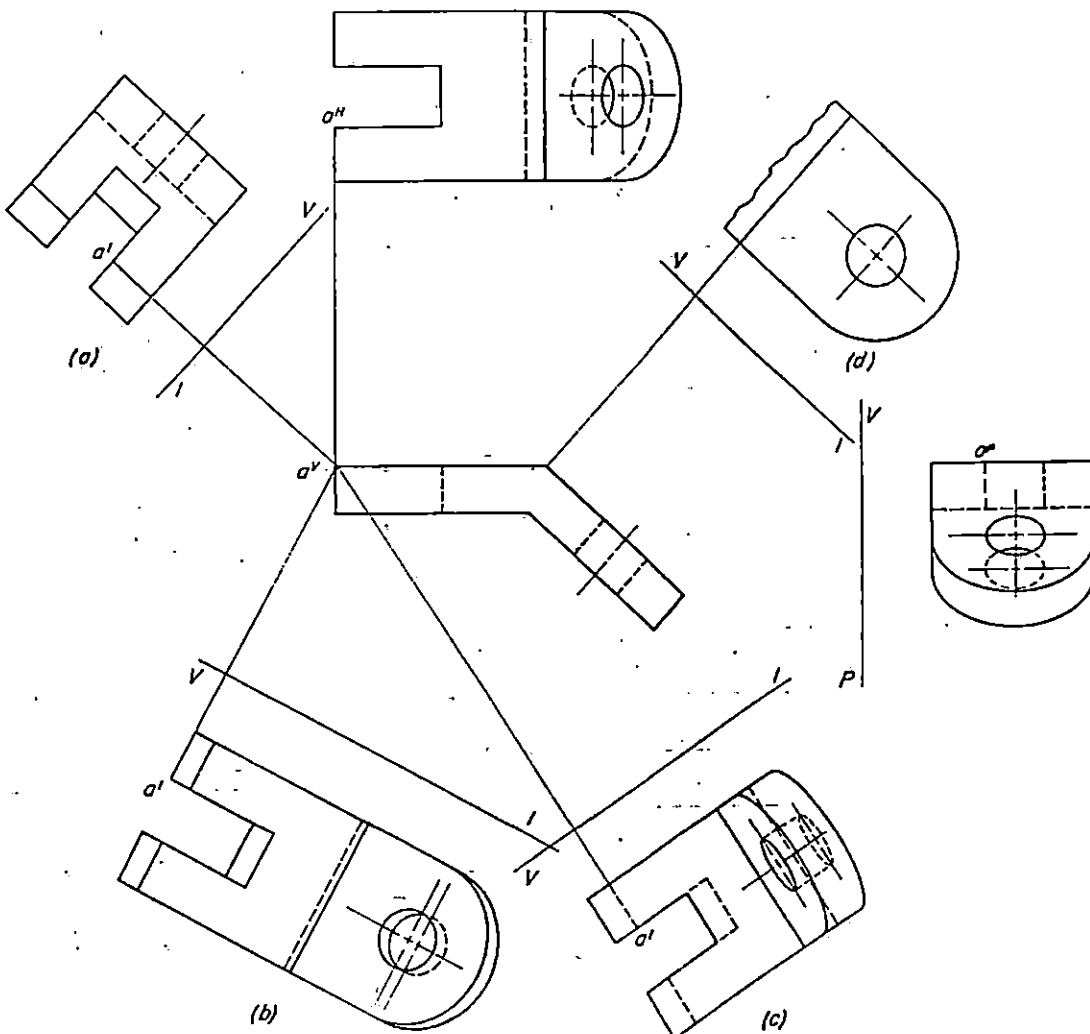
Gambar 3.1

Panjang sebenarnya dari sebuah rusuk garis dan bentuk serta ukuran sebenarnya dari sebuah bidang.

- e. Pandangan muka dan pandangan samping sejajar dengan sumbu horizontal, sedang pandangan atas miring terhadap kedua sumbu. (Gambar 3.1.E).
- f. Pandangan muka dan pandangan atas tegak lurus sumbu horizontal, sejajar sumbu vertikal, maka pandangan samping miring dalam panjang sebenarnya. (Gambar 3.1.F).

3. Kedudukan Pandangan Bantu Primer

Pada dasarnya Pandangan Bantu mempunyai kedudukan yang tak terhingga banyaknya dalam hubungan dengan pandangan utama. Pandangan Bantu dapat saja diproyeksikan ke sembarang kedudukan bidang proyeksi yang diinginkan. Pada Gambar 3.2 dapat dilihat beberapa kemungkinan proyeksi yang boleh jadi diperlukan untuk tujuan tertentu. Namun proyeksi '(d)' adalah yang umumnya dilakukan, karena menunjukkan bentuk dan ukuran yang sebenarnya dari bidang miring.



Gambar 3.2
Kedudukan Pandangan Bantu Primer
(Hoelscher, cs.; 1968, h. 177)

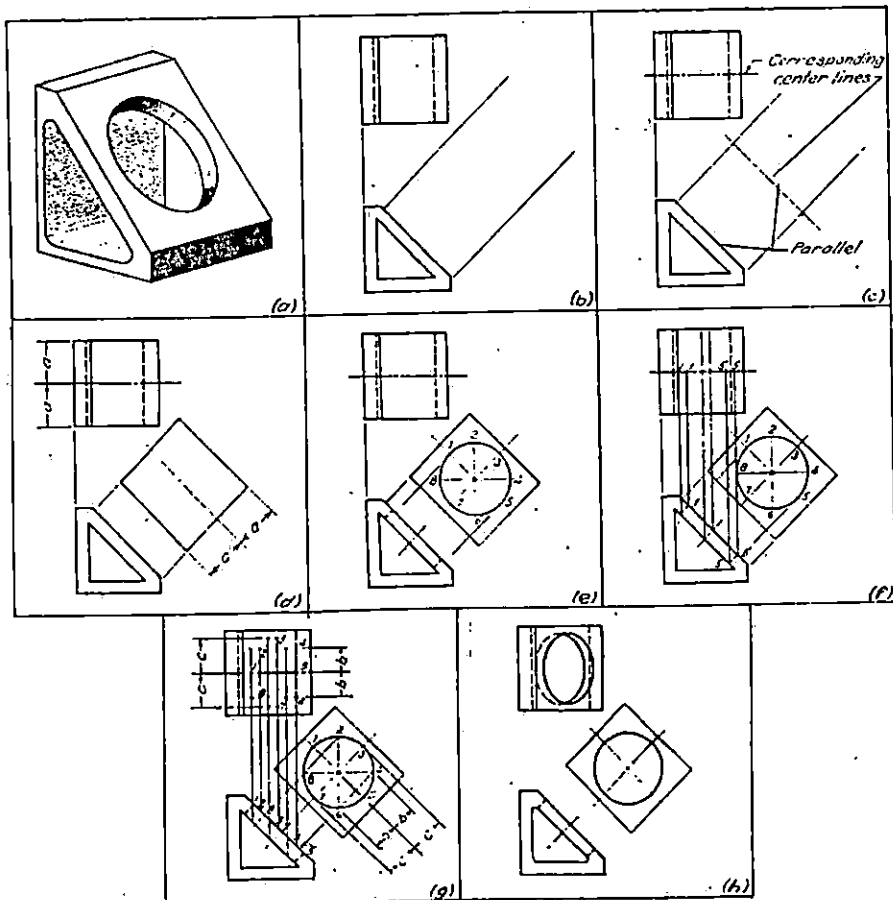
4. Prosedur Pelukisan Pandangan Bantu Primer

Dalam melukiskan sebuah gambar teknik, dikembangkan suatu prosedur yang teratur dan sistematis, agar dapat dicapai suatu pengerjaan yang cepat dan efisien. Prosedur ini tidak mesti kaku, namun dapat saja bervariasi sesuai dengan kondisi penggambaran dan objek yang digambarkan.

Gambar 3.3 memperlihatkan prosedur atau langkah-langkah dasar yang umum dalam melukis sebuah pandangan bantu primer. Objek yang akan digambar ditunjukkan secara piktorial pada Gambar 3.3.(a). Urutan langkah tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Lukis kerangka pandangan muka, kemudian kerangka pandangan atas (Gambar 3.3.b).
 - 1) Lukis pandangan muka.
 - 2) Lukis garis-garis proyeksi pandangan bantu yang mana tegak lurus dengan pandangan sisi/rusuk dari bidang miring dimaksud.
 - 3) Lukis dan tempatkanlah pandangan atas sedemikian rupa, sehingga terdapat ruang dan jarak yang memadai antara pandangan bantu dengan pandangan atas tersebut.
- b. Tarik garis sumbu sebagai garis acuan (Gamb.3.3.c).
 - 1) Tarik garis sumbu horizontal pada pandangan atas.
 - 2) Tarik garis sumbu yang sama pada tempat pandangan bantu yang direncanakan sedemikian rupa, sejajar bidang miring, sehingga jarak yang diinginkan antara pandangan muka dan pandangan bantu dapat diatur.
- c. Lukis kerangka pandangan bantu (Gambar 3.3.d).
 - 1) Pindahkan jarak 'a' dengan jangka dari pandangan

- atas ke pandangan bantu.
- 2) Lukis garis-garis besar atau kerangka dari pandangan bantu.
- d. Lengkapi detail dari pandangan bantu (Gamb.3.3.e).
- 1) Tarik garis sumbu lingkaran dari pandangan bantu.
 - 2) Lukis lingkaran yang dimaksud.
 - 3) Bagilah lingkaran tersebut atas delapan (atau lebih) bagian yang sama.



Gambar 3.3.

Melukis pandangan bantu dan pandangan utama melalui pandangan bantu.
(Hoelscher, cs; 1968, h. 184)

e. Tarik garis-garis proyeksi (Gambar 3.3.f).

- 1) Lengkapi pandangan muka dan pandangan atas dengan bantuan garis-garis proyeksi ini.
- 2) Proyeksikan kembali garis pusat 3-7 ke pandangan muka dan teruskan ke pandangan atas.
- 3) Proyeksikan garis 1 dan 5 seperti pada langkah 2.

f. Lengkapi semua proyeksi (Gambar 3.3.g).

Pada Gambar 3.3.g ini tampak bahwa penarikan garis-garis proyeksi telah dilakukan secara lengkap dengan cara:

- 1) Proyeksikan semua titik-titik pada lingkaran ke sisi bidang miring pada pandangan muka.
- 2) Teruskan garis-garis ini (proyeksikan) ke pandangan atas.
- 3) Pindahkan jarak 'b' dan 'c' dari pandangan bantu ke pandangan atas menurut garis proyeksinya masing-masing.

g. Penyelesaian akhir. (Gambar 3.3.h).

Pada gambar ini diperlihatkan hasil akhir dari proses penggambaran tersebut, dengan cara:

- 1) Hubungkanlah titik-titik potong proyeksi dengan lengkungan yang mulus dan rata.
- 2) Bersihkan gambar dari garis-garis proyeksi (jika tidak diperlukan).
- 3) Perjelas atau kasarkan kembali garis-garis sesuai dengan jenis masing-masing, sehingga diperoleh gambar yang memuaskan.

Dari prosedur pelukisan pandangan bantu primer di atas, dapat dilihat bahwa disamping tujuan utama dari pelukisan pandangan bantu itu sendiri, pandangan bantu primer inipun dapat berfungsi sebagai media bantu dalam mendapatkan atau melukiskan pandangan utama. Sedangkan pan-

dangan bantu itu sendiri, baik pandangan bantu primer maupun pandangan bantu sekunder, pada prinsipnya mempunyai tujuan untuk mendapatkan:

1. Panjang sebenarnya dari sebuah ruas garis,
2. Proyeksi titik dari sebuah garis,
3. Pandangan rusuk dari sebuah bidang,
4. Bentuk dan ukuran sebenarnya dari suatu bidang,

yang berada dalam keadaan miring terhadap bidang proyeksi utama.

Kemampuan dalam memahami dan memecahkan keempat masalah tersebut akan menjadi dasar bagi pemecahan masalah-masalah dalam gambar dan teknik geometri umumnya.

B. Pandangan Bantu Primer dalam Geometri Deskriptif

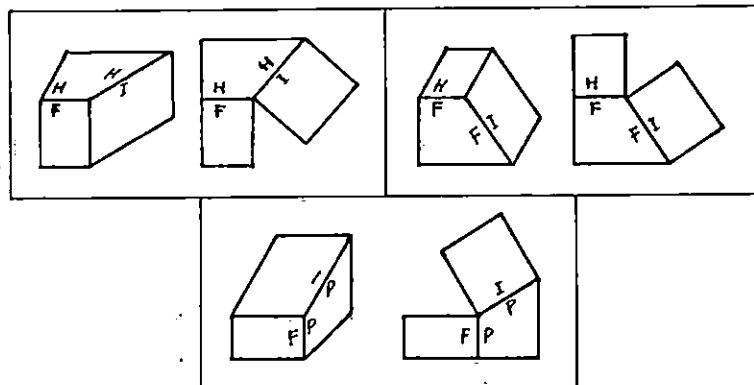
Geometri deskriptif dapat didefinisikan sebagai proyeksi dari objek-objek tiga dimensi ke dalam bidang dua dimensi dengan menggunakan teknik-teknik geometri untuk mendapatkan informasi tentang panjang, sudut, bentuk dan informasi geometrik lainnya melalui gambar (J.H. Earle; 1983, h. 550). Proyeksi ortografik adalah sistem yang digunakan dalam menyelesaikan persoalan-persoalan geometri deskriptif.

Penggunaan Pandangan Bantu Primer dalam analisis geometri tiga dimensi dapat menjadi alat bantu yang sangat efektif, dimana metoda-metoda yang lain sulit untuk diterapkan. Pembahasan dalam bab ini ditujukan pada materi yang menyangkut pengukuran dan penentuan dari jarak, panjang, sudut dan luas/area yang sangat penting dalam pengembangan dan penyelesaian masalah-masalah keteknikan.

1. Sistem Notasi dalam Pandangan Bantu Primer

Sistem notasi yang digunakan pada pandangan bantu primer dalam bahasan ini seperti ditunjukkan pada Gam-

bar 3.4. Ketiga bidang proyeksi utama dan ketiga bidang acuan, yang mana sejajar dengan bidang proyeksi utama, ditandai dengan huruf 'F' yang diambil dari kata 'Frontal' untuk bidang proyeksi pandangan muka, huruf 'H' (Horizontal) untuk bidang proyeksi pandangan atas atau bawah, dan huruf 'P' (Profile) untuk bidang proyeksi pandangan samping. Sedangkan bidang proyeksi untuk bidang miring dinyatakan dengan huruf 'I', yang diambil dari kata 'Incline'.



Gambar 3.4

Sistem notasi untuk bidang proyeksi

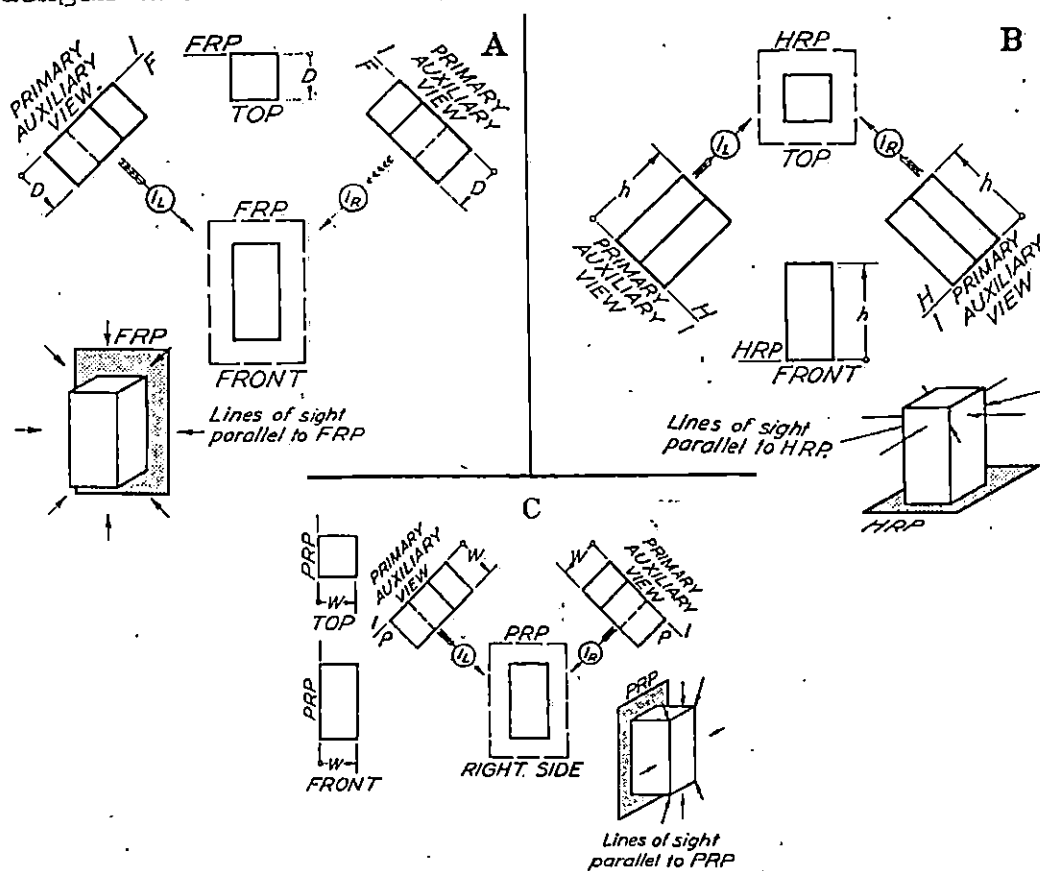
Selanjutnya, bidang-bidang pandangan bantu diberi nomor 1, 2, 3 dan seterusnya. Perpotongan dari bidang bidang ini digunakan sebagai garis acuan atau referensi, yang diberi nama berdasarkan huruf-huruf dan angka tersebut sesuai dengan bidang berpotongan yang ditunjukkan atau dimaksud. Bidang pandangan bantu pertama, tegak lurus terhadap salah satu dari bidang proyeksi utama dan miring terhadap dua lainnya. Bidang pandangan bantu kedua, tegak lurus terhadap bidang pandangan bantu pertama dan bidang pandangan bantu ketiga, tegak lurus bidang pandangan bantu kedua.

Pada Gambar 3.4.A, bidang pandangan bantu primer tegak lurus terhadap 'H', miring terhadap 'F' dan 'P'.

Pada Gambar 3.4.B, bidang pandangan bantu primer tegak lurus terhadap 'F', miring terhadap 'H' dan 'P'. Sedangkan pada (C), bidang pandangan bantu tersebut tegak lurus terhadap 'P', miring terhadap 'F' dan 'H'.

2. Garis Pandang untuk Mendapatkan Pandangan Bantu Primer

Garis pandang disini dimaksudkan sebagai arah dari sudut mana sebuah objek dipandang untuk mendapatkan pandangan bantu primer tersebut. Pada Gambar 3.5.A, diperlihatkan dua buah pandangan bantu primer yang diproyeksikan dari pandangan muka. Tanda panah ' I_L ' dan ' I_R ' menunjukkan arah pandang yang menyatakan pandangan bantu tersebut merupakan proyeksi berdasarkan pandangan dari arah kiri (L=left) dan kanan (R=right).



Gambar 3.5

Garis pandang Pandangan Bantu Primer
(Svensen & Street; 1965, h.235)

Perlu sekali diperhatikan bahwa arah pandang yang ditunjukkan oleh panah itu, sejajar dengan bidang acuan, sebagaimana diperlihatkan pada gambar piktorialnya, yaitu sejajar dengan bidang acuan muka 'FRP' dan diberi simbol F-1. Pandangan muka dari bidang acuan muka tersebut merupakan bentuk dan ukuran sebenarnya. Bidang bantu, dimana pandangan bantu primer tergambar, memproyeksikan pandangan bantu tersebut dalam lebar yang sebenarnya karena tegak lurus dengan garis pandang.

Gambar 3.5.B, memperlihatkan dua buah pandangan bantu primer yang diproyeksikan dari pandangan atas. Di sini yang digunakan adalah bidang acuan horizontal 'HRP'. Semua ukuran 'h' diambil dari bidang acuan itu. Pada pandangan bantu primer, bidang ini dinotasikan atau diberi simbol H-1.

Dalam Gambar 3.5.C, pandangan bantu primer yang diperlihatkan merupakan proyeksi dari pandangan samping. Garis pandang atau arah pandang, sebagaimana diperlihatkan pada gambar piktorialnya, sejajar dengan bidang acuan yang diambil yaitu bidang acuan samping 'PRP'. Pandangan bantu primer ini diletakkan pada bidang yang sejajar dengan bidang acuan tersebut dan diberi simbol P-1. Perhatikan ukuran 'w' pada gambar ini.

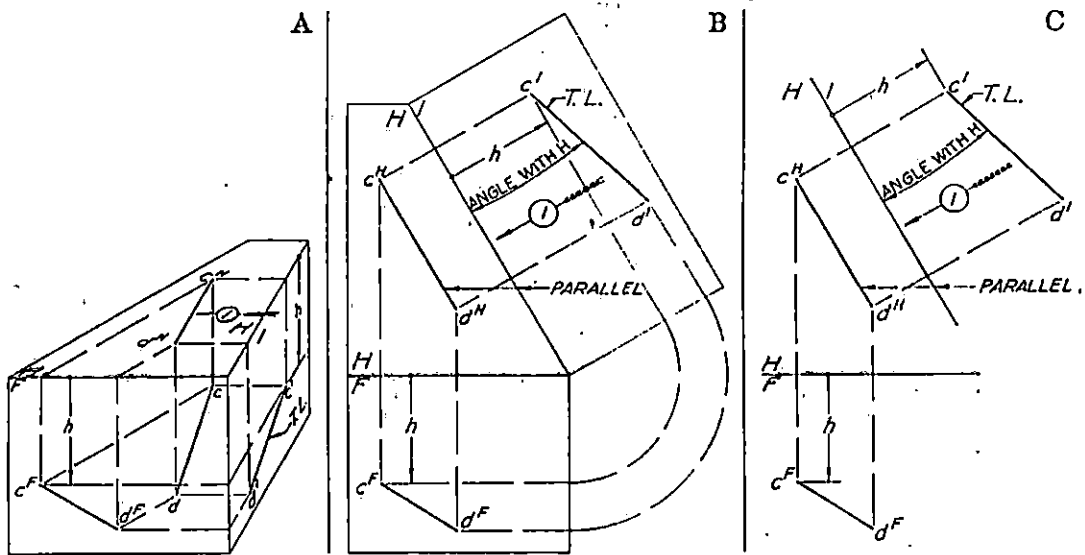
Dari Gambar 3.5 ini, jelas terlihat bidang proyeksi dimana pandangan bantu primer tersebut digambarkan, selalu tegak lurus dengan bidang acuan yang diambil dan terdapat sejumlah arah pandang yang semuanya sejajar dengan bidang-bidang acuan itu.

3. Mencari Panjang Sebenarnya dari Sebuah Ruas Garis

Sebagaimana telah diuraikan pada Tinjauan Dasar Pandangan Bantu Primer, jika sebuah ruas garis sejajar dengan salah satu bidang proyeksi utama, maka garis itu akan menunjukkan panjang sebenarnya pada bidang tersebut.

Pada Gambar 3.6, bidang pandangan bantu primer diletakkan sejajar dengan garis yang akan dicari panjang sebenarnya. Gambar 3.6.A memperlihatkan kotak imajiner bidang proyeksi yang menunjukkan kedudukan bidang pandangan bantu primer terhadap bidang-bidang proyeksi utama lainnya. Disini terlihat bidang pandangan bantu primer tersebut tegak lurus terhadap bidang proyeksi muka serta miring terhadap bidang proyeksi atas dan bidang proyeksi samping.

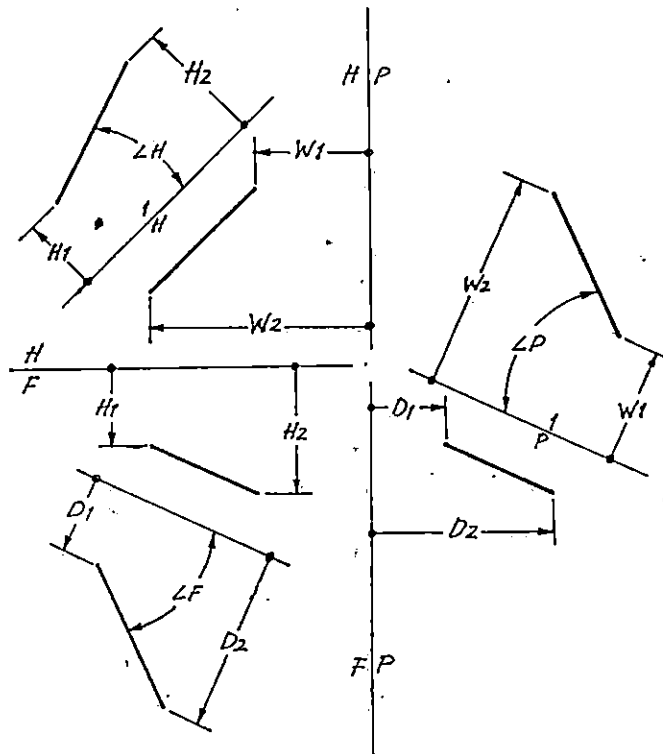
Dalam Gambar 3.6.B, bidang-bidang proyeksi tersebut dibuka dan dipaparkan menjadi satu bidang sehingga dapat dilihat proyeksi panjang sebenarnya dari garis yang berada dalam keadaan miring itu. Sementara Gambar 3.6.C, merupakan penggambaran dengan menghilangkan kotak proyeksi imajiner tadi. Perhatikan kedudukan panah '1' yang tegak lurus dengan garis 'CD'. Karena garis 'CD' sejajar dengan bidang bantu maka $C^H D^H$ otomatis sejajar dengan H-1 sehingga proyeksi $C^1 D^1$ merupakan panjang sebenarnya (TL=True Length). Amati juga jarak 'h' pada Gambar 3.6 tersebut.



Gambar 3.6

Panjang sebenarnya dari sebuah ruas garis
(Svensen & Street; 1965, h.236)

Contoh lain dalam pelukisan panjang sebenarnya dari sebuah ruas garis ditunjukkan pada Gambar 3.7. Dari gambar ini dapat dilihat bahwa panjang sebenarnya dapat dilukis dari arah pandangan atas, pandangan samping dan pandangan muka. Arah-arrah ini tergantung pada posisi dimana bidang proyeksi pandangan bantu diletakkan.



Gambar 3.7

Panjang sebenarnya sebuah ruas garis dari pandangan muka, atas dan samping.

Untuk mendapatkan panjang sebenarnya dari pandangan muka, letakkan bidang referensi F-1, yang merupakan bidang proyeksi pandangan bantu dari arah pandangan muka, sejajar dengan $c^F d^F$. Peletakkan ini diatur sedemikian rupa sesuai dengan komposisi dan kondisi ruang gambar. Tarik garis-garis proyeksi tegak lurus memotong F-1, lalu ukur jarak D_1 dan D_2 yang di-

tarik dari F-P ke $c^P d^P$. Ukuran ini sebenarnya merupakan jarak kedua ujung garis ke bidang proyeksi muka. Pindahkan jarak-jarak ini ke garis-garis proyeksi tadi sehingga diperoleh titik c^1 dan d^1 . Hubungkan $c^1 d^1$, maka didapatkan pandangan bantu primer yang merupakan panjang sebenarnya, TL, dari garis tersebut.

Proyeksi panjang sebenarnya berdasarkan pandangan atas, dapat dilakukan dengan meletakkan bidang proyeksi pandangan bantu H-1 sejajar $c^H d^H$. Kemudian proyeksikan c^H dan d^H tegak lurus memotong H-1. Pindahkan jarak H_1 dan H_2 pada pandangan muka ke garis-garis proyeksi yang memotong H-1 tadi, sehingga didapatkan c^1 dan d^1 . Hubungan $c^1 d^1$ adalah panjang sebenarnya.

Untuk memproyeksikan panjang sebenarnya dari atau berdasarkan pandangan samping, dalam hal ini samping kanan, bidang proyeksi pandangan bantu P-1 diletakkan sejajar dengan $c^P d^P$. Garis-garis proyeksi ditarik tegak lurus memotong P-1 ini dan jarak yang dipindahkan adalah W_1 dan W_2 pada pandangan atas. Pemindahan jarak ini menghasilkan titik-titik potong $c^1 d^1$. Garis hubung $c^1 d^1$ adalah panjang sebenarnya.

Dari ketiga perolehan panjang sebenarnya pada Gambar 3.7, secara sederhana dapat dilihat bahwa pola yang digunakan adalah sama. Sedangkan hasil mestilah sama karena pada dasarnya diproyeksikan dari garis yang sama. Jadi arah mana yang akan digunakan sangat tergantung pada posisi dan kondisi gambar serta komponen apa yang barangkali ingin diketahui selain panjang sebenarnya dengan melukiskan pandangan bantu tersebut. Seperti pada Gambar 3.7 itu dapat diketahui langsung besarnya sudut kemiringan garis objek dengan bidang proyeksi utama. Sudut antara F-1 dan $c^1 d^1$ ($\angle F$) adalah sudut dengan bidang proyeksi pandangan muka. Sudut H

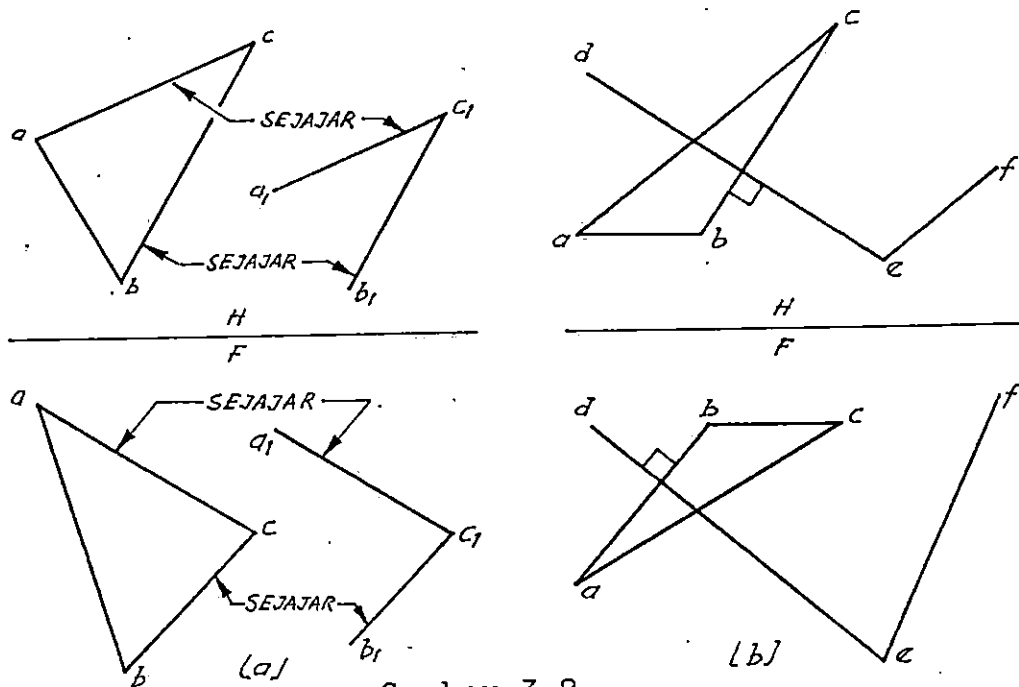
dengan proyeksi pandangan atas dan sudut P dengan bidang proyeksi pandangan samping. Sudut kemiringan dengan bidang proyeksi pandangan atas (H), disebut juga dengan sudut lereng (slope angle). Secara umum lereng atau slope dapat didefinisikan sebagai sudut antara suatu garis atau bidang dengan sebuah bidang datar (J.H.Earle;1983,h.554). Satu hal yang perlu diperhatikan, untuk mengukur besarnya sudut antara suatu ruas garis dengan sebuah bidang, garis tersebut mesti berada atau tampak dalam ukuran panjang sebenarnya dan bidang tampak dalam proyeksi sampingnya, yaitu berupa suatu ruas garis pula.

4. Pandangan Bantu Primer dari Bidang

Penggunaan pandangan bantu dari satu atau lebih bidang seringkali sangat diperlukan di dalam gambar-gambar teknik. Pandangan bantu ini memungkinkan berbagai informasi sehubungan dengan bidang tersebut dapat digambarkan secara tepat. Informasi-informasi ini disamping tentang bidang itu sendiri, juga menyangkut informasi tentang kedudukan bidang itu dalam hubungannya dengan bidang-bidang yang lain, atau suatu bidang tertentu.

Dalam hubungan ini terdapat konsep pokok yang mesti dipahami yaitu; dua bidang dikatakan sejajar apabila dapat ditarik dua buah garis berpotongan pada bidang pertama yang sejajar dengan dua buah garis berpotongan lain pada bidang kedua. Dan dua buah bidang dikatakan berpotongan tegak lurus, apabila pada kedua bidang dapat ditarik garis tegak lurus terhadap bidang pasangannya (Svensen & Street;1965,h.244). Untuk ini perhatikan Gambar 3.8. Juga dapat ditam-

bahkan bahwa suatu bidang dikatakan sejajar dengan suatu garis apabila pada bidang yang bersangkutan mengandung satu garis yang sejajar dengan garis dimaksud.



Gambar 3.8

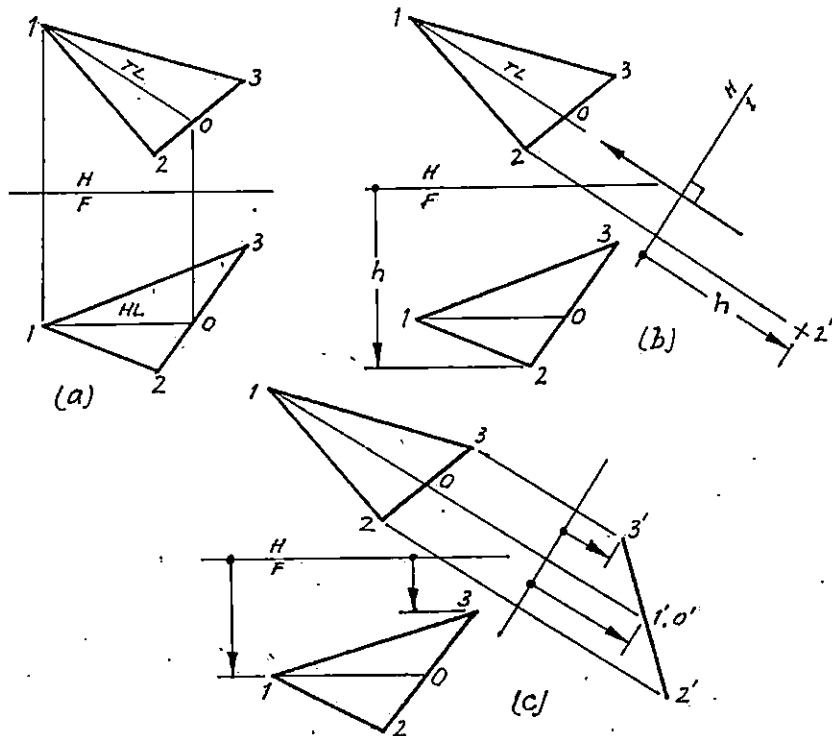
Konsep kesejajaran (a) dan ketegak-lurusan (b) dari dua buah bidang.

a. Proyeksi Garis / Pandangan Rusuk Bidang

Pandangan rusuk dari sebuah bidang dapat diperoleh pada setiap arah pandang dimana suatu garis pada bidang tersebut muncul atau tampak sebagai sebuah titik, dan sebuah garis akan terproyeksi sebagai sebuah titik apabila proyeksi dilakukan dari panjang sebenarnya. (Earle; 1983, h.560).

Untuk mendapatkan proyeksi garis atau pandangan rusuk dari bidang ini dapat dilakukan se-

perti yang dicontohkan pada Gambar 3.9. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menarik sebuah garis yang sejajar dengan salah satu bidang proyeksi utama. Pada contoh ini, ditarik garis 'HL' pada pandangan muka yang sejajar dengan bidang proyeksi horizontal. Garis ini selanjutnya diproyeksikan ke pandangan atas. Maka proyeksi yang terjadi adalah panjang sebenarnya, TL, dari garis tersebut. (Gambar 3.9.a).



Gambar 3.9

Pandangan rusuk dari sebuah bidang

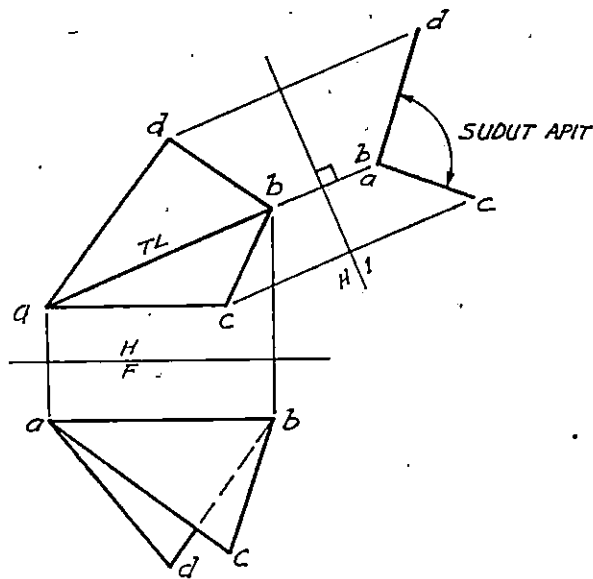
Langkah kedua, tarik garis referensi H-1 tegak lurus dengan TL. Kemudian tarik garis-garis proyeksi dari bidang tersebut tegak lurus ke garis referensi H-1 tadi, dan pindahkan jarak 'h' pada pandangan muka ke garis proyeksi tersebut. (Gambar 3.9.b).

Langkah ketiga, Gambar 3.9.c, semua jarak-
 jarak yang diperlukan, yaitu jarak dengan bidang
 proyeksi horizontal, telah dipindahkan sehingga
 diperoleh titik-titik $0'$, $1'$, $2'$ dan $3'$. Titik-
 titik ini akan terentang dalam satu ruas garis
 yang merupakan proyeksi garis atau pandangan ru-
 suk dari bidang 1-2-3. Perhatikan garis $O1$ mun-
 cul atau terproyeksi menjadi sebuah titik pada
 pandangan ini. Pandangan rusuk yang diperoleh
 ini adalah pandangan bantu primer dari bidang 1-
 2-3 tersebut.

b. Sudut Apit antara Bidang

Sudut apit adalah sudut yang terletak dian-
 tara dua bidang. Dalam banyak kasus, karena ke-
 dudukan dari bidang-bidang yang membentuk sudut
 itu terhadap arah pandang, jarang sekali terjadi
 sudut ini tampak dalam ukuran yang sebenarnya.
 Untuk mendapatkan ukuran yang sebenarnya dari su-
 dut ini dapat dilakukan dengan metode proyeksi
 pandangan bantu.

Dengan proyeksi pandangan bantu primer, lang-
 kah awal yang mesti dilakukan adalah membentuk su-
 atu koordinat ruang proyeksi tertentu agar garis
 potong antara kedua bidang tadi sejajar dengan
 sumbu utama bidang proyeksi. Selanjutnya, bidang
 proyeksi pandangan bantu harus diletakkan sedemi-
 kian rupa, karena untuk mendapatkan sudut sebenar-
 nya itu, kedua bidang tersebut harus terproyeksi
 sebagai garis, dan garis perpotongan antara kedua-
 nya berupa sebuah titik. (Svensen & Street; 1965, h.
 247).



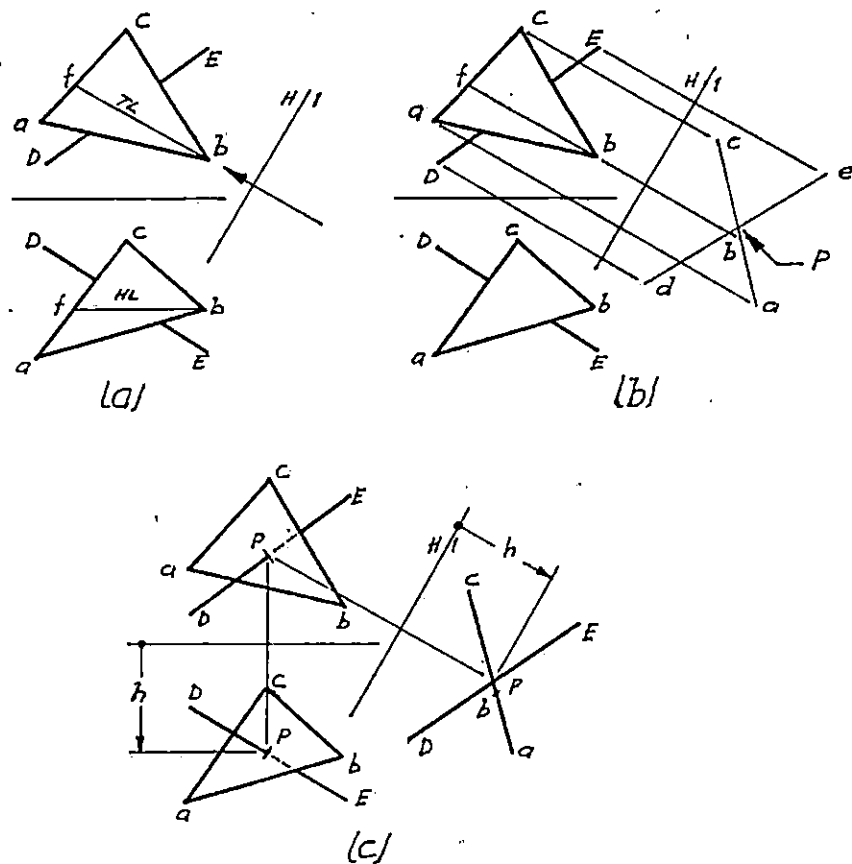
Gambar 3.10
Sudut apit antara bidang

Gambar 3.10 memperlihatkan contoh sudut apit dan prosedur untuk mendapatkan ukuran sebenarnya. Garis potong antara kedua bidang, ab , pada pandangan atas, adalah panjang sebenarnya, karena sejajar dengan bidang proyeksi pandangan atas. Ini ditunjukkan pada pandangan muka, dimana garis ' ab ' tersebut sejajar dengan sumbu $H-F$. Selanjutnya tinggal meletakkan bidang proyeksi pandangan bantu primer (yang ditunjukkan dengan garis referensi $H-1$) tegak lurus dengan garis potong tadi. Kemudian proyeksikan pandangan atas ke bidang proyeksi pandangan bantu primer itu. Hasil proyeksi yang diperoleh adalah; dua buah proyeksi garis atau pandangan rusuk yang berpotongan di satu titik. Sudut yang tergambar adalah proyeksi sudut apit kedua bidang tersebut dalam ukuran sesungguhnya.

c. Penembusan dan Perpotongan Bidang

1). Garis Menembus Bidang

Apabila suatu ruas garis menembus sebuah bidang, maka titik dimana garis itu menembus bidang tersebut dapat ditentukan dengan bantuan pandangan bantu primer. Gambar 3.11 memperlihatkan contoh penerapan pandangan bantu primer dalam mencari titik tembus dimaksud.



Gambar 3.11

Mencari titik tembus garis pada bidang dengan pandangan bantu primer.

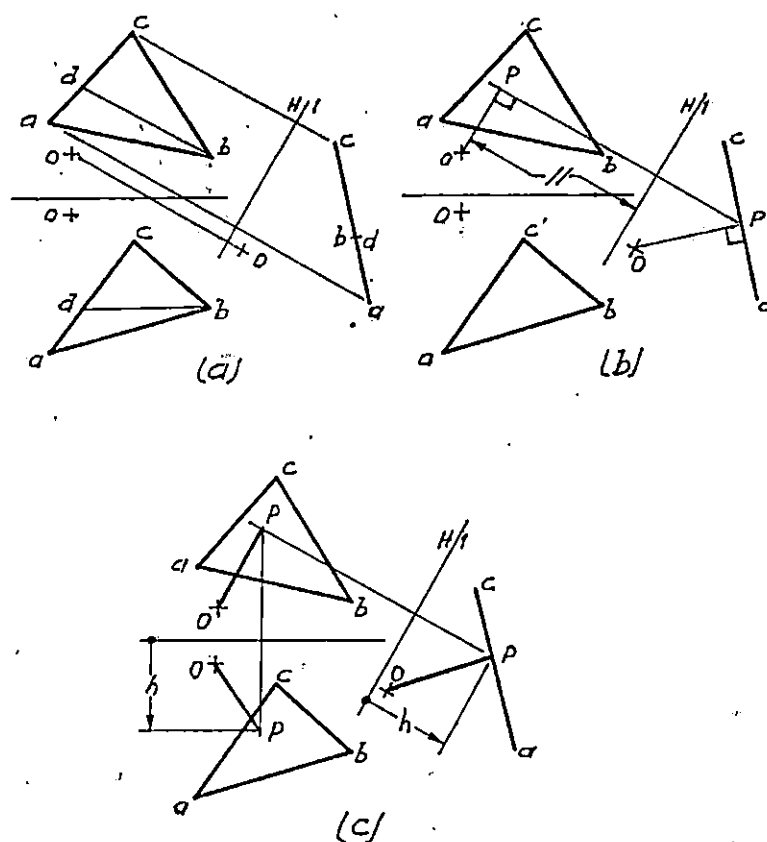
Perhatikan Gambar 3.11.a. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menarik sebuah garis 'bf' sejajar dengan bidang proyeksi horizontal. Kemudian garis ini diproyeksikan ke pandangan atas. Hasil proyeksi adalah panjang sebenarnya dari garis 'bf' tersebut. Arah pandang selanjutnya ditarik sejajar dengan panjang sebenarnya ini.

Langkah kedua, Gambar 3.11.b, menarik garis referensi H-1 tegak lurus panjang sebenarnya tadi. Setelah itu lukis proyeksi garis / pandangan rusuk dari bidang 'abc', dan proyeksikan garis 'DE' ke pandangan rusuk ini. Titik potong keduanya, titik P, adalah titik tembus dalam pandangan bantu primer.

Langkah ketiga, Gambar 3.11.c. Disini titik P tadi diproyeksikan kembali ke pandangan atas, terus ke pandangan muka. Dari proyeksi ini didapatkan lokasi titik tembus pada kedua pandangan tersebut. Selanjutnya adalah menentukan bagian mana dari garis yang tampak nyata dan bagian mana yang tertutup oleh bidang. Perhatikan pandangan bantu tadi. Titik D adalah titik tertinggi sehingga DP merupakan bagian yang kelihatan pada pandangan atas dan pandangan muka. Sementara titik E berada di bagian bawah pada pandangan bantu ini berarti EP merupakan bagian yang tak kelihatan atau tertutup oleh bidang pada pandangan atas dan pandangan muka.

Bentuk lain yang lebih khusus dari penembusan ini adalah menarik garis tegak lurus terhadap sebuah bidang. Cara ini dapat digunakan antara lain untuk mendapatkan / mengetahui jarak dari suatu titik ke sebuah bidang.

Apabila sebuah garis tegak lurus sebuah bidang, maka garis ini akan tampak dalam panjang sebenarnya pada proyeksi garis atau pandangan rusuk dari bidang tersebut (Earle;1983,h.561). Gambar 3.12 memperlihatkan lokasi atau kedudukan dari garis itu pada bidang.



Gambar 3.12

Garis tegak lurus sebuah bidang

Kasus yang diperlihatkan pada Gambar 3.12 ini adalah menarik sebuah garis tegak lurus melalui titik O ke bidang ' abc '. Prosedur yang

dilakukan pada dasarnya sama dengan penembusan bidang oleh garis seperti sebelumnya. Pertama, Gambar 3.12.a, carilah proyeksi garis dari bidang 'abc' itu dengan melukis proyeksi titik garis 'bd' pada bidang tersebut. Proyeksikan juga titik O.

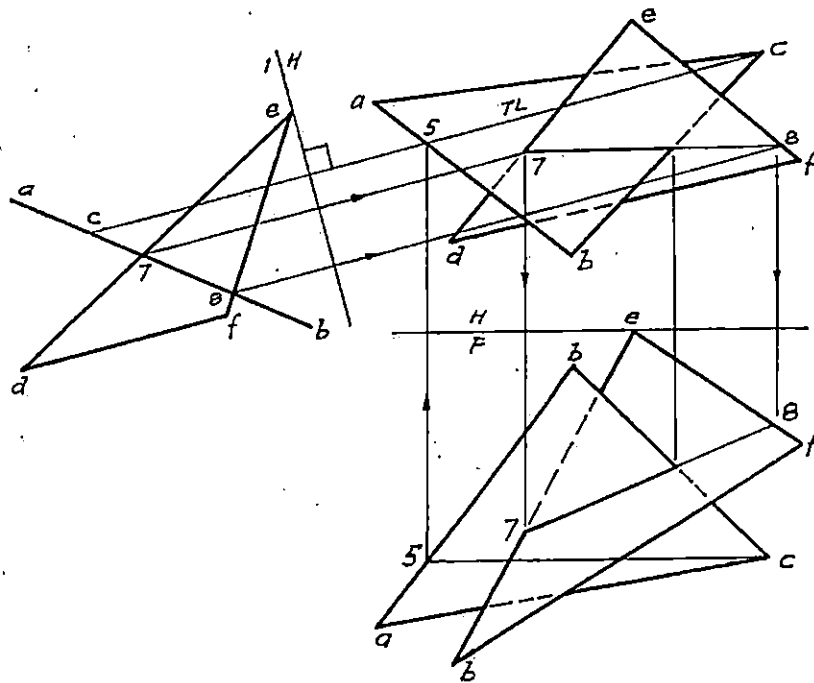
Kedua, Gambar 3.12.b, tarik garis OP tegak lurus ke pandangan rusuk tadi. Karena OP adalah panjang sebenarnya pada pandangan bantu, berarti proyeksi garis OP ini dalam pandangan atas sejajar dengan garis referensi H-1 dan tegak lurus dengan panjang sebenarnya dari 'bd' pada pandangan atas.

Selanjutnya langkah ketiga, Gambar 3.12.c, titik tembus P pada pandangan muka didapatkan dengan memproyeksikannya dari pandangan atas dan dengan memindahkan jarak 'h' pada pandangan bantu ke pandangan muka tersebut.

2). Perpotongan antar Bidang

Perpotongan disini dimaksudkan dengan penembusan suatu bidang oleh bidang lain. Untuk mendapatkan garis potong dari penembusan ini melalui pandangan bantu primer, dapat dilakukan dengan mencari pandangan rusuk dari salah satu bidang tersebut (Svensen & Street; 1965, h.249), sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.13.

Pandangan bantu primer ini menunjukkan titik-titik tembus dari dua garis pada bidang kedua melalui bidang yang tampak dalam proyeksi garisnya. Kedua titik potong atau rusuk ini merupakan batas dari garis potong kedua bidang tersebut.



Gambar 3.13

Garis potong antar bidang

Langkah yang dilakukan, seperti pada penembusan bidang oleh garis, adalah menarik garis horizontal 'c5' pada pandangan muka. Dapatkan panjang sebenarnya pada pandangan atas. Letakkan garis referensi H-1 sedemikian rupa, tegak lurus dengan panjang sebenarnya tersebut. Proyeksikan pandangan atas memotong H-1 sehingga didapatkan pandangan bantu dimana bidang 'abc' merupakan proyeksi garis. Sisi 'de' dan 'ef' menembus bidang 'abc' pada titik 7 dan 8. Selanjutnya garis 7-8 ini merupakan garis potong antara kedua bidang tersebut.

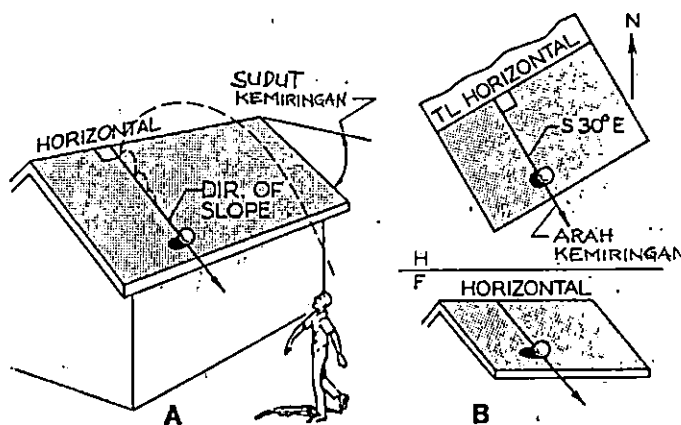
Untuk mendapatkan mana bagian yang tampak dan mana bagian yang tertutup, proyeksikan kem-

bali titik 7 dan 8 tadi ke pandangan atas dan ke pandangan muka. Proyeksi ini sekaligus melengkapkan pandangan muka dan pandangan atas tersebut.

3). Kemiringan Bidang

Suatu bidang dapat dinyatakan secara verbal dengan menyebutkan spesifikasi kemiringan dan arah dari kemiringan itu sendiri.

Kemiringan dari suatu bidang dapat didefinisikan sebagai sudut antara pandangan rusuk / proyeksi garis bidang itu dengan bidang horizontal. Sedangkan arah kemiringan adalah arah mata angin suatu garis yang tegak lurus dengan garis lain pada pandangan atas yang berada dalam panjang sebenarnya (Earle;1983,h.563). Arah ini didasarkan pada arah gulir bola yang diletakkan pada bidang itu.

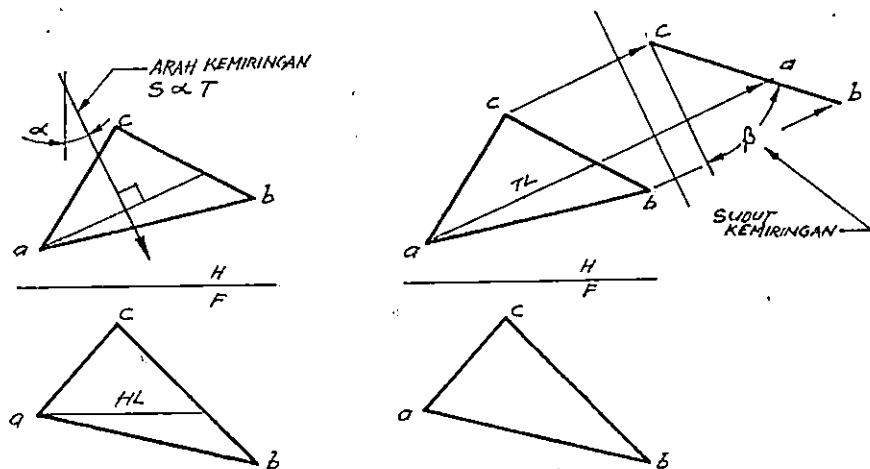


Gambar 3.14

Konsep kemiringan sebuah bidang
(Earle;1983,h.564)

Sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 3.14.A, sebuah bola yang bergulir tegak lurus terhadap semua garis horizontal, arah guliran menyatakan arah kemiringan yang dimaksud. Arah kemiringan dinyatakan sebagaimana arah mata angin dan diukur pada pandangan atas (Gambar 3.14.B).

Langkah dalam mendapatkan sudut kemiringan serta arah kemiringan tadi dapat dilihat pada Gambar 3.15. Arah kemiringan ditemukan pada sudut perpotongan antara proyeksi garis dengan garis horizontal. Dan kemiringan itu sendiri diukur pada pandangan bantu.



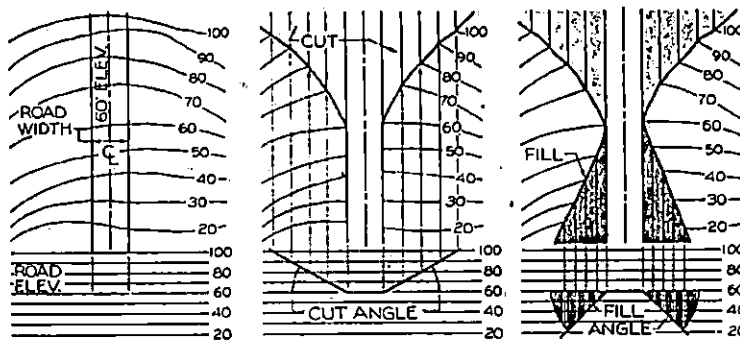
Gambar 3.15

Kemiringan dan arah kemiringan sebuah bidang.

5. Irisan dan Urugan

Menentukan penampang irisan dan urugan ini adalah suatu bentuk penerapan pandangan bantu primer yang lebih mengacu pada pengerjaan-pengerjaan teknik

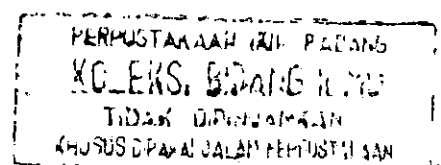
sipil. Contoh yang paling umum adalah dalam rencana pembangunan jalan raya dengan elevasi tertentu melalui daerah lembah dan perbukitan. Dengan metoda pandangan bantu dapat ditentukan batas irisan dan urugan yang harus dilakukan berdasarkan sudut iris dan sudut urugan tertentu. Gambar 3.16 memperlihatkan contoh pelukisan penampang irisan dan urugan ini.



Gambar 3.16

Irisan dan urugan dari sebuah lintasan jalan raya.
(Earle; 1983, h. 565)

Pada Gambar 3.16 ini direncanakan sebuah jalan raya datar dengan lebar yang telah ditentukan. Elevasi dari jalan ini dikehendaki 60 kaki, melewati suatu daerah dengan kontur permukaan seperti data dalam gambar. Besarnya sudut irisan dan urugan juga telah direncanakan. Yang akan ditentukan dengan pandangan bantu primer ini adalah batas irisan dan timbunan atau urugan pada setiap teras elevasi.



Langkah pertama, Gambar 3.16.a, melukiskan sederetan bidang-bidang elevasi pada pandangan muka yang skalanya sama dengan peta kontur daerah pada pandangan atas. Gambarkan lebar dari jalan dimaksud pada pandangan muka dengan elevasi 60' seperti telah ditentukan.

Langkah kedua, Gambar 3.16.b, melukiskan sudut irisan yang telah ditentukan itu. Titik-titik potong antara garis sudut irisan dengan garis bidang elevasi kemudian diproyeksikan kembali ke peta pandangan atas tersebut untuk mendapatkan titik-titik batas irisan.

Langkah ketiga, Gambar 3.16.c, adalah melukiskan sudut urugan. Seterusnya melakukan langkah yang sama seperti pada langkah kedua, sehingga diperoleh batas dari urugan. Garis irisan dan urugan ini akan memberikan gambaran adanya perubahan kontur dari area pengebjaaan jalan karena proses irisan dan urugan.

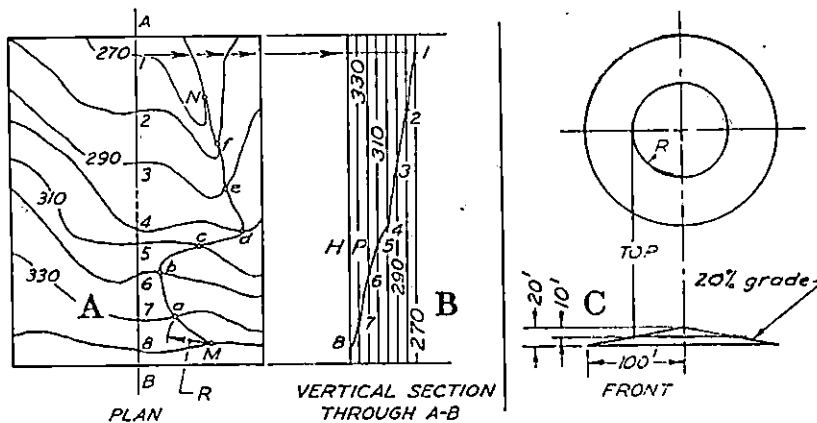
6. Lintasan dengan Kemiringan Tertentu

Penggunaan pandangan bantu primer disini dimaksudkan untuk mendapatkan suatu lintasan yang harus dibuat apabila dikehendaki suatu jalan dengan tanjakan tertentu, melewati daerah yang mempunyai elevasi tak beraturan.

Gambar 3.17 menunjukkan contoh dari kasus ini. Berdasarkan peta pada Gambar 3.17.A, diminta melukiskan sebuah lintasan jalan dari titik M ke titik N. Kemiringan jalan yang diminta adalah 20%.

Langkah pemecahannya dimulai dari harga kemiringan yang 20% itu. Lukiskan sebuah kerucut yang

jari-jarinya 100 kaki (100') dengan tinggi 20'. Ini berarti kemiringan dinding kerucut sudah 20%. Kemudian karena kontur pada peta mempunyai interval 10', maka ketinggian yang 20' tadi dibagi menjadi $2 \times 10'$ sehingga didapatkan radius 10' dengan kemiringan tetap 20%. (Gambar 3.17.C).



Gambar 3.17

Menentukan lintasan dengan kemiringan tertentu.
(Svensen & Street; 1965, h. 252)

Setelah itu, dengan titik M sebagai pusat (Gambar 3.17.A), tarik jari-jari R sehingga memotong garis kontur 330' pada titik 'a'. Disini akan timbul dua kemungkinan lokasi titik potong, maka lokasi yang paling cocok mesti dipilih. Kemudian dengan jari-jari yang sama, jadikan titik 'a' sebagai pusat, diperoleh titik 'b' hasil perpotongan dengan kontur 320' dan seterusnya sampai ke titik N. Lalu hubungkanlah titik-titik potong tadi. Garis hubung ini adalah lintasan yang dimaksud.

BAB IV

PANDANGAN BANTU SEKUNDER

A. Pengertian dan Fungsi Pandangan Bantu Sekunder

Pada dasarnya semua ketentuan yang berlaku dalam Pandangan Bantu Primer berlaku pada Pandangan Bantu Sekunder. Sebabnya adalah karena Pandangan Bantu Sekunder diproyeksikan dari Pandangan Bantu Primer. Ini berarti semua aturan yang telah dibicarakan pada bab terdahulu tidak lagi perlu dibahas detail dalam bab ini. Ketentuan yang dimaksudkan disini adalah mengenai aturan-aturan dan konsep-konsep pokok tentang pandangan bantu.

1. Pengertian Pandangan Bantu Sekunder

Suatu perencanaan sulit sekali diuraikan untuk dikonstruksi apabila spesifikasi geometrisnya tidak lengkap dan tidak jelas. Ini biasanya membutuhkan penerapan prinsip-prinsip geometri deskriptif.

Jika bentuk dari suatu bagian atau detail tidak jelas terungkap pada proyeksi pandangan utama, pandangan bantu primer dapat digunakan. Namun bila pandangan bantu primer masih belum dapat, maka pandangan bantu sekunder bisa dilakukan. Pandangan bantu sekunder ini diperoleh dengan memproyeksikan pandangan bantu primer ke bidang bantu sekunder yang sejajar dengan bagian yang akan dilukis bentuknya tersebut.

Pandangan Bantu Sekunder adalah suatu pandangan yang diperoleh dengan memproyeksikan pandangan utama ke pandangan bantu secara bertingkat agar diperoleh pandangan yang dibutuhkan (Svensen & Street; 1965, 271) Jadi pandangan bantu sekunder adalah pandangan bantu yang diproyeksikan dari pandangan bantu primer.

2. Fungsi Pandangan Bantu Sekunder

Fungsi dari Pandangan Bantu Sekunder, seperti halnya Pandangan Bantu Primer, pada prinsipnya adalah untuk mendapatkan:

- a. Panjang sebenarnya dari sebuah garis lurus.
- b. Proyeksi titik dari sebuah garis lurus.
- c. Pandangan rusuk atau proyeksi garis suatu bidang.
- d. Bentuk dan ukuran sebenarnya dari sebuah bidang.

Jadi dengan Pandangan Bantu Sekunder memungkinkan pemecahan masalah-masalah ruang dan bidang secara grafis.

3. Proyeksi Pandangan Bantu Sekunder

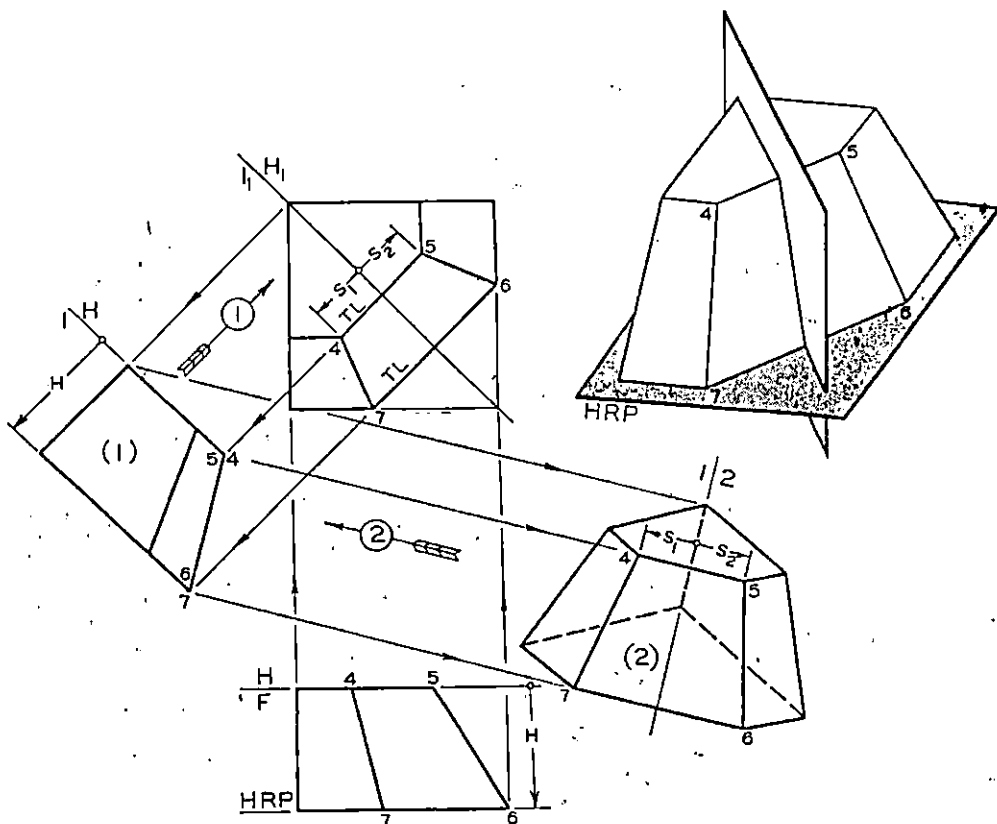
Apabila suatu bidang atau permukaan miring terhadap ketiga bidang proyeksi utama, maka bentuk dan ukuran yang sebenarnya dapat diketahui dengan Pandangan Bantu Sekunder. Ini berarti Pandangan Bantu Sekunder digambar pada bidang yang miring atau tidak tegak lurus terhadap bidang-bidang proyeksi utama.

Seperti telah dibahas pada bab sebelumnya, perlu sekali mengatur kedudukan suatu pandangan bantu sedemikian rupa sehingga salah satu dari garis pinggir atau rusuk bidang miring tersebut akan terproyeksi menjadi sebuah titik. Proyeksi titik itu digunakan untuk mendapatkan proyeksi garis atau pandangan rusuk bidang tersebut.

Suatu garis akan terproyeksi dalam panjang sebenarnya pada suatu pandangan, bila dalam pandangan sebelumnya proyeksi garis itu sejajar dengan bidang referensi dan merupakan sebuah titik dalam proyeksi berikutnya. Dan bila sebuah garis terproyeksi

sebagai sebuah titik pada suatu pandangan, maka proyeksi garis itu pada pandangan sebelumnya adalah panjang sebenarnya dan tegak lurus bidang referensi (Svensen & Street; 1965, h. 272).

Pada Gambar 4.1 diperlihatkan sebuah bidang yang miring terhadap ketiga bidang proyeksi utama. Bentuk sebenarnya dari bidang itu didapatkan dengan bantuan Pandangan Bantu Sekunder yang diturunkan dari Pandangan Bantu Primer. Bidang proyeksi pandangan bantu primer ditandai dengan garis referensi H-1 dan untuk pandangan bantu sekunder ditandai dengan garis referensi 1-2.

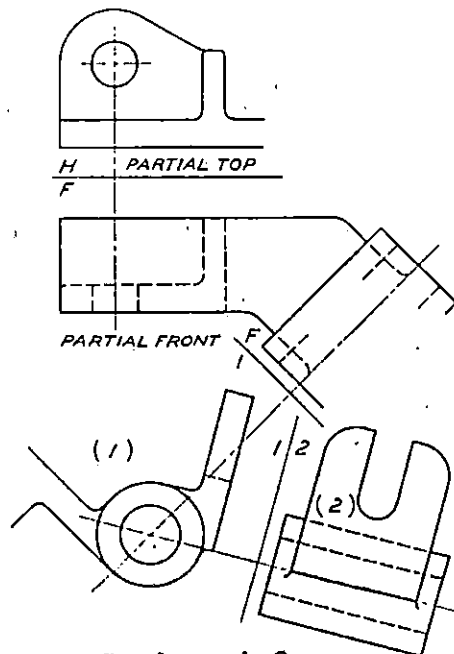


Gambar 4.1

Pandangan Bantu Sekunder dari bidang miring (Svensen & Street; 1965, h. 272).

Pada Gambar 4.1 ini dicontohkan cara melukis bentuk dan ukuran sebenarnya dari bidang 4-5-6-7 dan menggambarkan pandangan dengan lengkap. Pandangan bantu primer (Gambar 4.1.(1)) diperoleh dengan mengambil arah pandang, yang dinyatakan dengan panah 1, sejajar sisi 4-5 dan 7-6 yang sudah dalam panjang sebenarnya, untuk mendapatkan pandangan rusuk dari bidang 4-5-6-7. Sedangkan pandangan bantu sekunder dengan meletakkan arah pandang (panah 2) tegak lurus pandangan rusuk tadi, sehingga bentuk sebenarnya dari bidang tersebut dapat diperoleh (Gambar 4.1.(2)). Perhatikan jarak-jarak yang dipindahkan untuk mendapatkan pandangan bantu itu.

Salah satu contoh penerapan pandangan bantu primer dan pandangan bantu sekunder dalam gambar kerja dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2

Pandangan bantu dalam gambar kerja
(Svensen & Street; 1965, h. 278)

Dalam gambar ini diperlihatkan pandangan muka, pandangan atas dan pandangan bantu yang semuanya diberikan secara parsial, tanpa mengurangi kejelasan dalam memahami objek. Pandangan bantu sekunder, (2), menunjukkan bentuk sebenarnya dari bahagian miring yang beralur dan sekaligus melengkapi deskripsi dari objek. Jika ukuran dan catatan-catatan ditambahkan, gambar ini sudah menjadi sebuah gambar kerja yang lengkap, tanpa harus direpotkan oleh gambar-gambar elip dari lubang pada bagian miring.

B. Pandangan Bantu Sekunder dalam Geometri Deskriptif

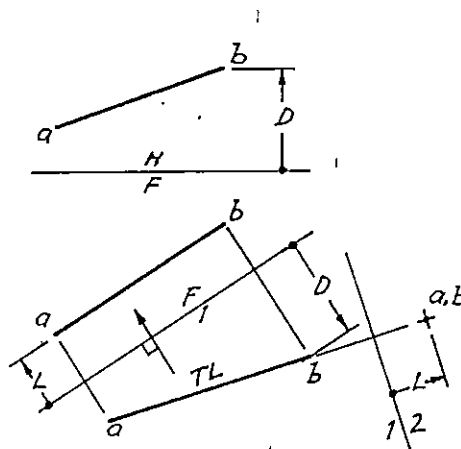
Seperti halnya Pandangan Bantu Primer, Pandangan Bantu Sekunderpun merupakan alat bantu yang ampuh dalam memecahkan persoalan-persoalan geometri. Pandangan Bantu Sekunder digunakan untuk persoalan yang lebih kompleks, yang belum dapat diselesaikan dengan Pandangan Bantu Primer.

1. Pandangan Bantu Sekunder dari Garis

a. Proyeksi Titik Sebuah Garis

Proyeksi titik sebuah garis dapat ditemukan dengan memproyeksikan panjang sebenarnya dari garis itu ke sebuah bidang bantu. Bidang bantu ini diletakkan tegak lurus dengan panjang sebenarnya.

Garis dalam Gambar 4.3 tidak menampakkan panjang sebenarnya pada pandangan utama. Untuk mendapatkan panjang sebenarnya ini dapat dilakukan dengan pandangan bantu primer (1). Sebuah garis pandang ditarik tegak lurus terhadap salah satu pandangan utama, pada contoh ini pandangan muka. Panjang sebenarnya dari garis 'ab' adalah



Gambar 4.3

Proyeksi titik dari sebuah garis miring

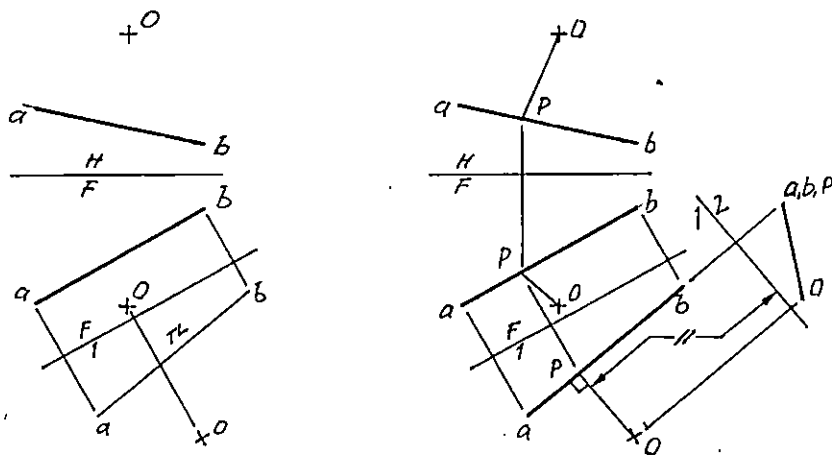
hasil proyeksi menurut arah garis pandang tadi. Kemudian sebuah bidang bantu sekunder, yang dinyatakan dengan garis referensi 1-2, ditarik tegak lurus terhadap panjang sebenarnya tersebut. Proyeksi titik dari garis 'ab' didapatkan dengan memindahkan jarak L dari pandangan muka ke pandangan bantu sekunder (2).

b. Jarak Sebuah Titik ke Sebuah Garis

Jarak dimaksudkan disini adalah jarak terdekat dari sebuah titik ke sebuah garis yang merupakan sebuah jarak tegak lurus. Jarak ini dapat diukur pada pandangan dimana garis tersebut terproyeksi sebagai sebuah titik. (Earle; 1983, h.580).

Bentuk pemecahan dari masalah seperti ini dicontohkan pada Gambar 4.4, dengan menemukan panjang sebenarnya dari garis 'ab' menggunakan pandangan bantu. Garis tersebut terproyeksi sebagai sebuah titik pada Pandangan Bantu Sekunder dan sekaligus jarak dari titik O adalah jarak dengan ukuran sebenarnya. Karena OP panjang sebenarnya

pada Pandangan Bantu Sekunder, maka dalam Pandangan Bantu Primer garis OP ini mesti sejajar dengan garis referensi 1-2 dan tegak lurus dengan panjang sebenarnya dari garis 'ab'. Titik P ini kemudian diproyeksikan kembali ke pandangan utama.



Gambar 4.4

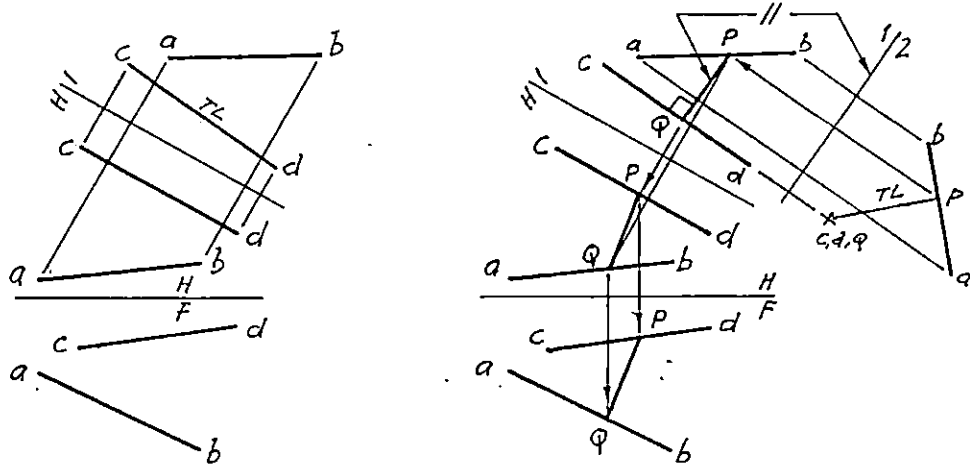
Jarak terpendek dari sebuah titik ke sebuah garis.

c. Jarak antara Dua Garis Bersilangan

Dua garis yang bersilangan adalah suatu kondisi dimana kedua garis tersebut tidak sejajar dan tidak berada dalam satu bidang. Jarak terpendek antara keduanya dapat diukur pada pandangan dimana salah satu diantara garis itu berada dalam proyeksi titiknya. Pada jarak terpendek ini, garis yang menghubungkan tegak lurus terhadap keduanya. Contoh kasus ini ditunjukkan pada Gambar 4.5.

Pada Gambar 4.5 ini proyeksi titik dari garis 'cd' diperoleh pada Pandangan Bantu Sekunder, dimana jarak terpendek tergambar tegak lurus ter-

hadap garis referensi 1-2. Karena jarak ini adalah jarak sebenarnya (dalam pandangan bantu sekunder), maka dia sejajar dengan garis referensi 1-2 tadi pada pandangan bantu primer. Garis PQ didapatkan melalui proyeksi, dan tegak lurus terhadap garis panjang sebenarnya dari 'cd'. Garis PQ ini diproyeksikan kembali, untuk memperlihatkan jarak tersebut, ke pandangan utama.



Gambar 4.5

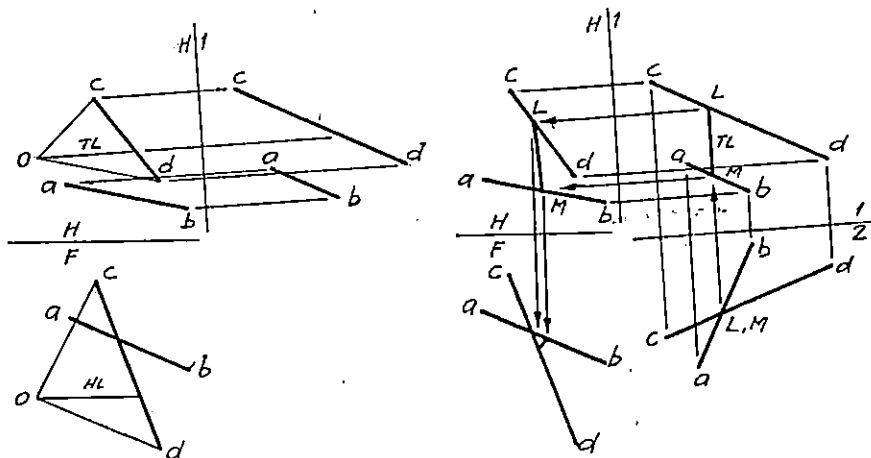
Jarak terpendek antara dua garis yang bersilangan.

d. Jarak Datar antara Dua Garis Bersilangan

Jika diperlukan untuk mengetahui jarak datar terpendek antara dua garis yang bersilangan, maka sebuah bidang imajiner harus digambar menggantikan salah satu garis tersebut. Sekarang gambar terdiri atas sebuah bidang dan sebuah garis. Kemudian lukis pandangan bantu primer, sehingga didapatkan pandangan rusuk dari bidang bentukan tadi. Yang perlu diperhatikan, bidang bentukan itu harus mempunyai sisi yang sejajar dengan garis satu lagi.

Dalam Gambar 4.6, bidang imajiner 'cdo' ditarik sejajar dengan garis 'ab', dan pandangan rusuk dari bidang 'cdo' dilukis dengan pandangan bantu primer. Garis 'ab' dan 'cd' tersebut akan tampak sejajar dalam pandangan bantu ini. Kemudian garis pandang untuk pandangan bantu sekunder ditarik sejajar dengan garis referensi H-1, dan garis referensi sekunder 1-2, tegak lurus dengan H-1. Titik potong antara kedua garis tadi pada pandangan bantu sekunder, adalah proyeksi titik dari garis jarak datar terpendek antara keduanya.

Garis jarak datar ini, LM, menunjukkan panjang sebenarnya pada pandangan bantu primer, dan sejajar dengan bidang horizontal. Proyeksikan kembali garis LM ke pandangan utama. Sebagai pengecekan, garis jarak ini harus sejajar dengan garis bidang H pada pandangan muka, karena garis ini adalah sebuah garis jarak datar atau garis horizontal.



Gambar 4.6

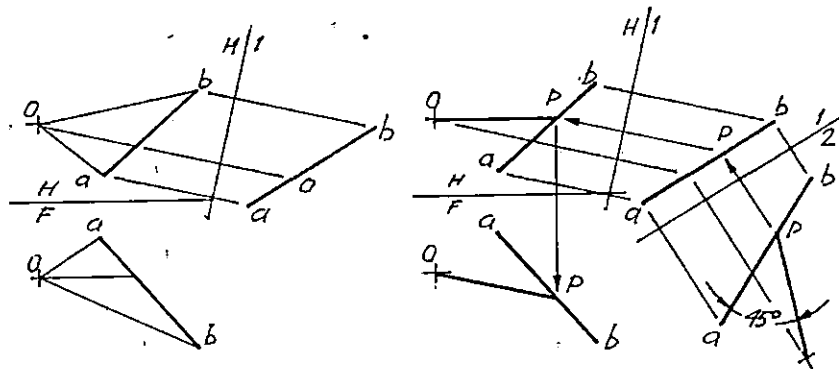
Jarak datar terpendek antara dua garis yang bersilangan.

e. Jarak Menyudut ke Sebuah Garis

Jarak yang dimaksudkan disini adalah jarak dari suatu titik ke sebuah garis berdasarkan sudut tertentu. Kasus ini seringkali ditemui dalam konstruksi jaringan atau instalasi perpipaan.

Metoda ini dilakukan untuk mengukur jarak antara dua lintasan pipa yang akan disambung, mengingat sambungan standar yang tersedia. Sambungan standar untuk pipa adalah 45° dan 90° . Berdasarkan pertimbangan ekonomis, adalah lebih baik menyesuaikan dengan standar yang ada daripada merencanakan sambungan dengan sudut tersendiri.

Gambar 4.7 adalah contoh menentukan jarak antara titik O dengan garis 'ab', apabila dikehendaki sudut pertemuannya 45° .



Gambar 4.7

Jarak dengan sudut tertentu

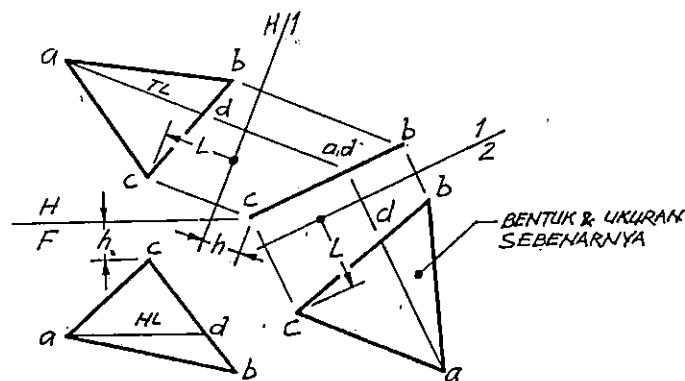
Langkah pertama yang harus dilakukan, membentuk bidang bantu 'abO', dan menarik garis 'Oc' sejajar sumbu H-F. Kemudian lukislah pandangan rusuk dari bidang 'abO', teruskan dengan melukis ukuran sebenarnya dari bidang tersebut. Selanjutnya tarik garis 45° dari O ke 'ab', dan proyeksikanlah kembali ke pandangan utama.

2. Pandangan Bantu Sekunder dari Bidang

a. Bentuk dan Ukuran Sebenarnya dari Sebuah Bidang

Sebuah bidang miring akan dapat ditentukan bentuk dan ukuran sebenarnya pada suatu pandangan yang diproyeksikan tegak lurus dari pandangan rusuknya. (Earle; 1983, h.579).

Cara mendapatkan bentuk dan ukuran sebenarnya dari bidang ini ditunjukkan pada contoh Gambar 4.8. Pertama yang harus dilakukan adalah mencari pandangan rusuk dari bidang tersebut dengan menggunakan pandangan bantu primer. Pandangan rusuk ini diperoleh dengan melukis proyeksi titik dari sebuah garis horizontal 'ad' yang ada pada bidang 'abc' itu. Bentuk dan ukuran sebenarnya dari bidang 'abc' diperoleh dari sebuah pandangan bantu sekunder yang diproyeksikan tegak lurus terhadap pandangan rusuk bidang 'abc' tadi.



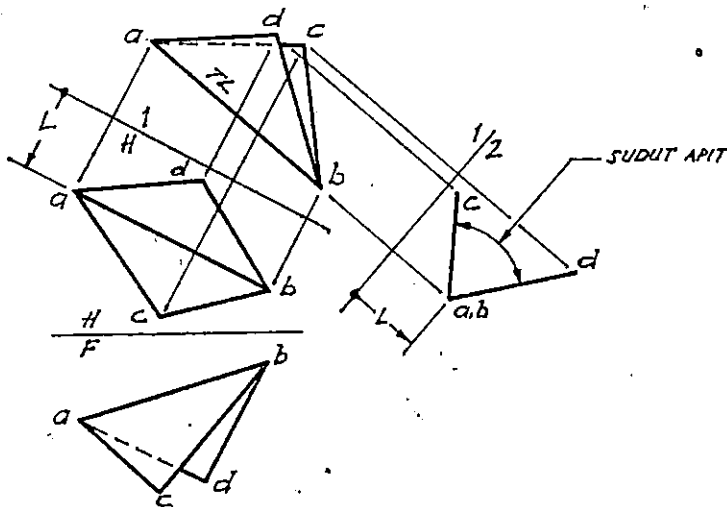
Gambar 4.8

Bentuk dan ukuran sebenarnya dari sebuah bidang miring.

b. Sudut Apit antara Bidang

Sudut apit, yaitu sudut antara dua bidang yang berpotongan, dapat diukur besarnya pada pandangan dimana garis perpotongan antara kedua bidang tersebut merupakan proyeksi titik. Tentang hal ini telah diuraikan pada bab yang membahas Pandangan Bantu Primer.

Pada kondisi dimana perpotongan terjadi antara bidang-bidang yang miring terhadap ketiga pandangan utama, sehingga garis perpotongan bidang tersebut tidak menampilkan panjang sebenarnya, maka diperlukan suatu proyeksi lanjutan sesudah pandangan bantu primer. Proyeksi itu adalah pandangan bantu sekunder. Gambar 4.9 merupakan contoh umum dari kasus demikian.



Gambar 4.9

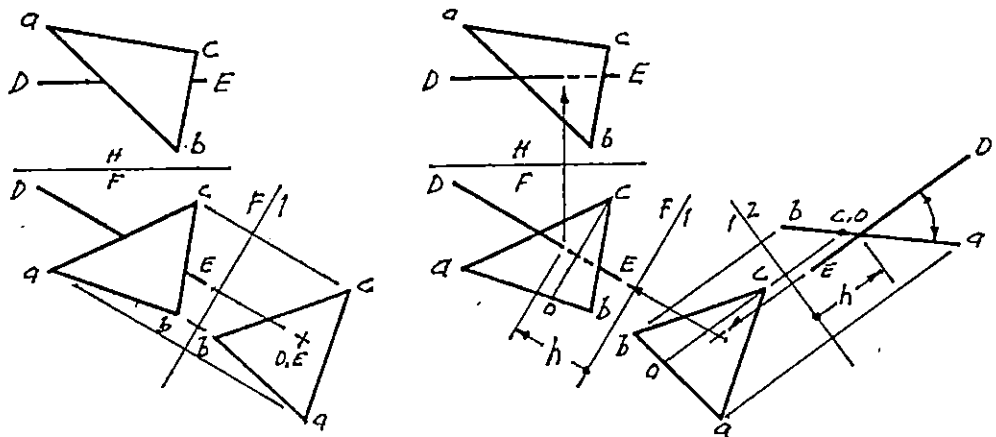
Sudut apit antara dua bidang miring.

Garis perpotongan bidang, 'ab', mula-mula dicari panjang sebenarnya dengan pandangan bantu primer yang diproyeksikan, dalam hal ini, dari

pandangan atas. Selanjutnya dari panjang sebenarnya ini dilukis pandangan bantu sekunder, sehingga didapatkan proyeksi titik dari garis perpotongan itu. Dengan menentukan titik-titik 'c' dan 'd' didapatkan pandangan rusuk dari bidang yang berpotongan tersebut. Sudut antara kedua pandangan rusuk ini adalah sudut apit yang dimaksud.

c. Sudut antara Garis dan Bidang

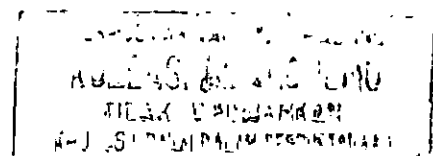
Sudut antara sebuah garis dengan suatu bidang dapat diukur pada pandangan dimana bidang tersebut berada dalam pandangan rusuk dan garis dalam panjang sebenarnya.



Gambar 4.10.

Sudut antara sebuah garis dengan suatu bidang yang ditembusnya.

Perhatikan Gambar 4.10. Karena garis DE sudah sejajar dengan sumbu utama H-F pada pandangan atas, maka pada pandangan muka DE merupakan panjang sebenarnya. Kemudian lukislah pandangan bantu primer untuk mendapatkan proyeksi titik dari garis DE, sekaligus panjang sebenarnya dari garis



bantu 'bf'. Selanjutnya lukis pandangan bantu sekunder, sehingga garis 'bf' terproyeksi menjadi titik dan bidang 'abc' dalam pandangan rusuknya. Pada pandangan bantu sekunder ini garis DE kembali tampak dalam panjang sebenarnya. Sudut potong antara garis DE dan pandangan rusuk bidang 'abc' adalah sudut yang dituju.

Kemudian proyeksikan kembali titik potong tersebut ke pandangan utama. Proyeksi ini menentukan lokasi titik tembus garis pada bidang dalam pandangan utama.

DAFTAR BACAAN

- Earle, James H., Engineering Design Graphics, 4th edition, Addison Wesley Publishing Co., Massachusetts, 1983.
- Hoelscher, Randolph P., cs., Graphics For Engineers, visualization, communication and design, John Wiley & Sons Inc., New York, 1968.
- Luzadder, Warren J., Menggambar Teknik, edisi kedelapan, terjemahan oleh: Hendarsin H., Erlangga, Jakarta, 1986.
- Mazni St. Tumanggung, Menggambar Teknik Basis A, Ghalia Indonesia, Jakarta, 1981.
- Ostrowsky, O., Engineering Drawing for Technicians, volume 1, Edward Arnold Ltd., London, 1979.
- Sato, G. Takeshi & N. Sugiarto H., Menggambar Mesin, menurut standar I.S.O., Pradnya Paramita, Jakarta, 1983.
- Suparyono, Johannes, Konstruksi Perspektif, Yayasan Kani-sius, Yogyakarta, 1980.
- Svensen, Carl L. & William E. Street, Engineering Graphics, D. Van Nostrand Co. Inc., New York, 1965.