PENUNTUN PRATIKUM LABORATORIUM

GEOMETRI DESKRIPTIF I

OLEH

Dra. Elita Zusti J.
Drs. Khaidir Abizar

DIBIAYAI OLEH DANA OPF FPMIPA IKIP PADANG PERIODE 1990/1991

Jurusan Pendidikan Matematika
Fakultas Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Keguruan Dan Ilmu Pendidikan
Padang
1990

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Ilahi, karena dengan rahmat dan hidayah NYA penulisan buku "**Penuntun Pratikum Laboratorium Geometri Deskriptif I**" dapat diselesaikan.

Buku ini disusun dengan maksud agar para mahasiswa, staf pengajar dan mereka yang ingin mempelajari beberapa pokok bahasan mengenai Pratikum Laboratorium Geometri Deskriptif dapat terbantu dan lebih mudah dalam pemahamannya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan.

Akhir kata penulis berharap semoga buku ini ada manfaatnya.

Padang, November 1990.

Penulis.

DAFTAR ISI

POKOK BAHASAN : PROYEKSI TITIK

I. Tujuan Institutional Umum :

Setelah mempelajari topik ini, anda diharapkan memahami cara melukiskan proyeksi titik.

II. Sasaran Belajar :

Setelah mempelajari topik ini, anda diharapkan mampu :

1. Melukiskan proyeksi suatu titik yang ditentukan koordinatnya;
2. Menentukan letak titik terhadap sudut ruang;
3. Menentukan proyeksi ke tiga.

III. Waktu Belajar :

± 3 jam di rumah dan ± 3 jam di laboratorium.

IV. Alat-alat :

1. Jangka;
2. Busur;
3. Siku-siku;
4. Kertas dan karton;
5. Alat-alat tulis;
6. Lem;
7. Gunting.

V. Buku Rujukan :

1. Lambri, Sanusi (1960), Ilmu Ukur Melukis Tehnik, H. Syam, Jakarta.
2. Ilman, Oetjoep (1979), Ilmu Ukur Melukis, Bina

Budaya, Bandung.

3. Karim, Abdul (1952), Ilmu Ukur Melukis, J.B.Wolters, Jakarta.

VI. Prosedur :

Bacalah Bab proyeksi titik pada halaman berikut dengan cermat dan tenang. Tanyakan kepada dosen anda apabila ada hal-hal yang tidak/kurang jelas. Setelah itu cobalah jawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada lembaran kegiatan. Jawaban ditulis di ruang yang telah disediakan. Anda dibolehkan berdiskusi dengan teman. Hasil pekerjaan anda tunjukkan kepada dosen, jika perlu diskusikan juga jawaban anda dengan dosen.

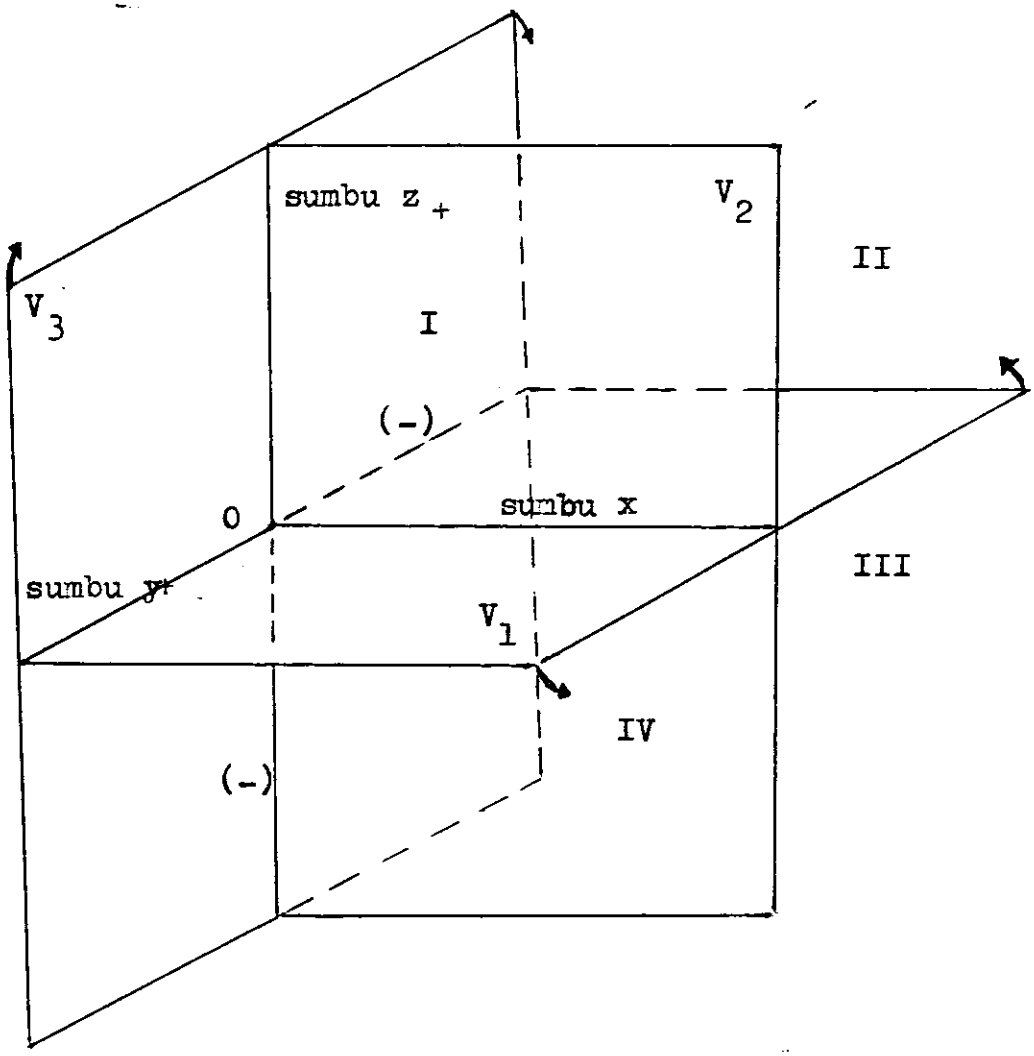
VII. Bahan.

A. Pendahuluan.

Menurut Sanusi Lambri (1960, hal. 17) ruang dibagi dalam empat bagian, yang dinamakan sudut-sudut ruang atau kwadran-kwadran yaitu :

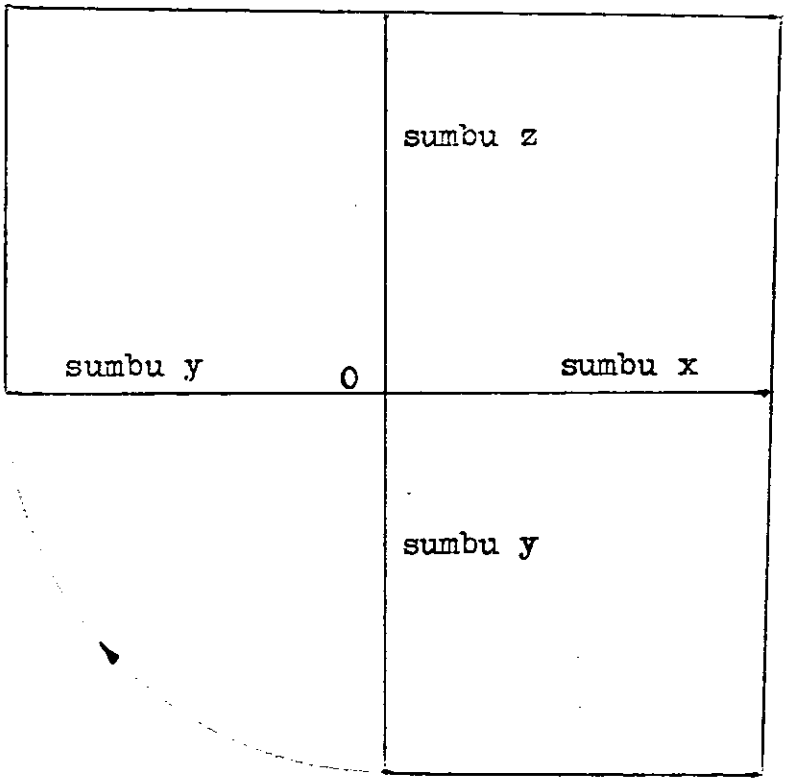
1. Di atas H dan di muka V, adalah sudut ruang ke-1 atau kwadran ke-1, dinyatakan : I.
2. Di atas H dan di belakang V, adalah sudut ruang ke-2 atau kwadran ke-2, dinyatakan : II.
3. Di bawah H dan di belakang V, adalah sudut ruang ke-3 atau kwadran ke-3, dinyatakan : III.
4. Di bawah H dan di muka V, adalah sudut ruang ke-4 atau kwadran ke-4, dinyatakan : IV.

Gambar 1. Sudut-sudut Ruang.



Apabila bidang V_3 diputar mengelilingi sumbu z, bidang V_1 diputar mengelilingi sumbu x, hingga berimpit dengan bidang V_2 (lihat arah panah pada gambar 1), maka didapati seperti pada gambar 2.

Gambar 2. Bidang-bidang Proyeksi.



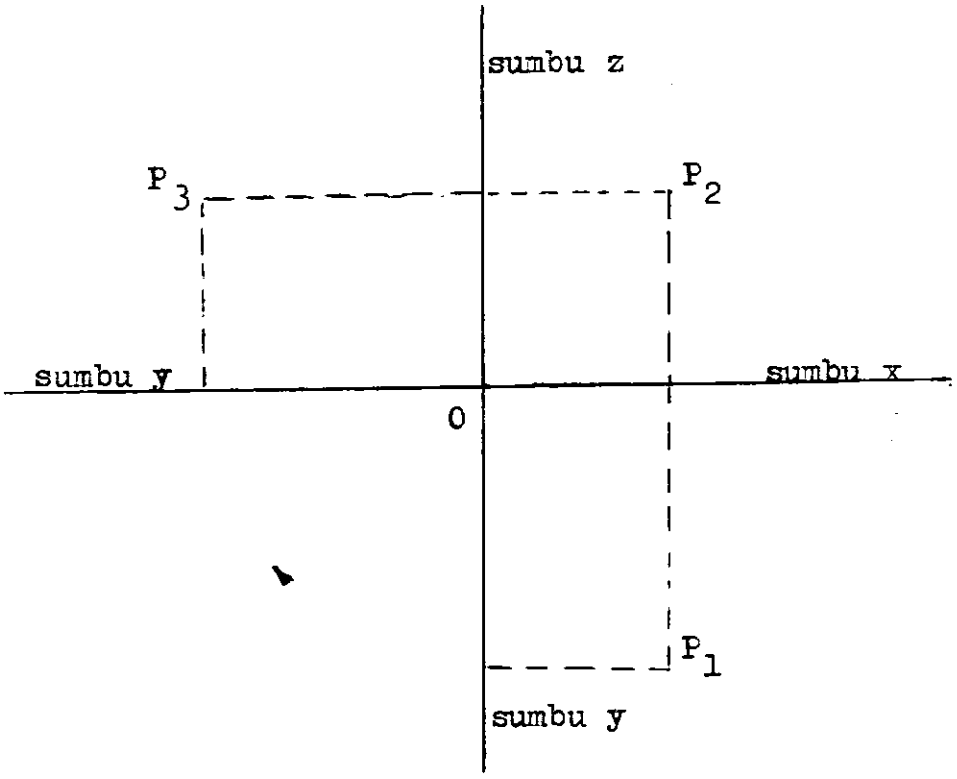
Bila bidang-bidang proyeksi diperluas berarti memperpanjang sumbu-sumbu. Tiap-tiap sumbu mempunyai bagian yang positif dan negatif, begitupun arah positif dan negatif dapat dilihat pada gambar 1. Koordinat yang positif harus diletakkan dalam arah sumbu positif dan koordinat negatif dalam arah sumbu negatif.

B. Proyeksi Titik di Setiap Kwadran.

1. Titik dalam kwadran I. Semua koordinat positif.

   P(x,y,z).

   Gambar 3. Proyeksi titik di kwadran I.



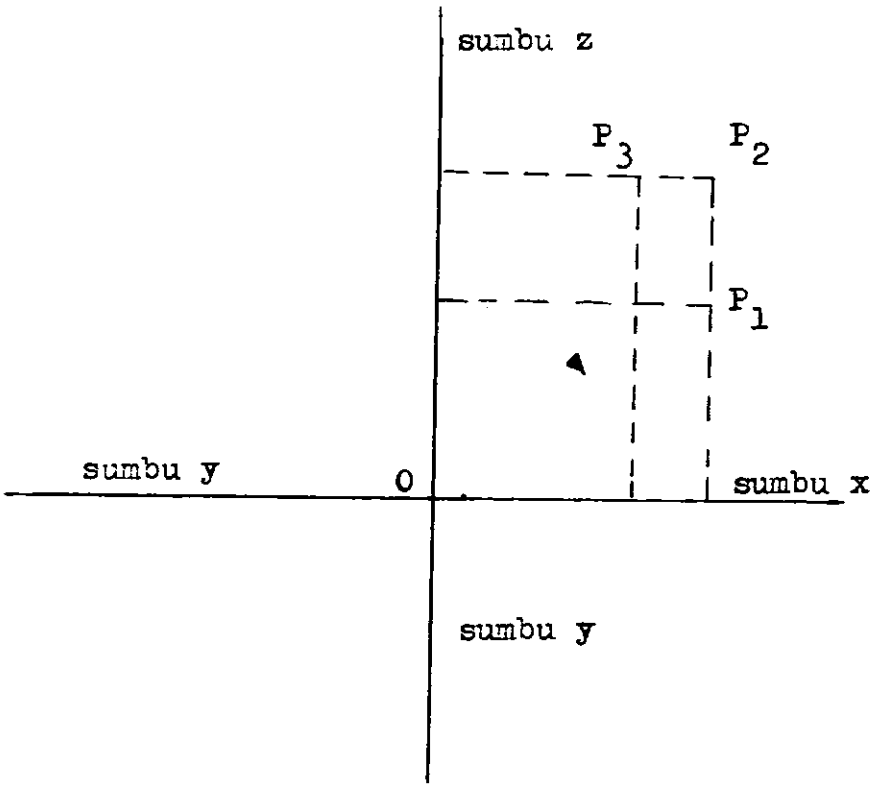
Cara :

1. Lukis titik P_1 (x,y)
2. Lukis titik P_2 (x,z)
3. Lukis titik P_3 (y,z)
4. Garis P_1 P_2 tegak lurus pada sumbu x
5. Garis P_2 P_3 sejajar dengan sumbu x
6. Jarak P_3 ke sumbu z sama dengan jarak P_1 ke sumbu x.

2. Titik dalam kwadran II. Koordinat y adalah negatif.

   P(x,-y,z).

Gambar 4. Proyeksi titik di kwadran II.

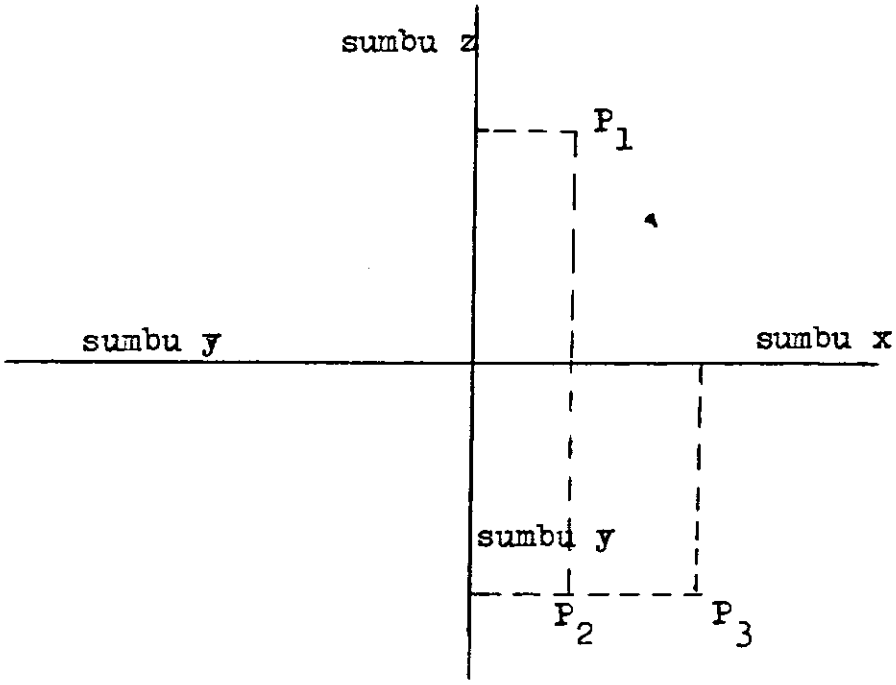


Cara :

1. Lukis titik P_1 (x,-y)
2. Lukis titik P_2 (x,z)
3. Proyeksi P_1 ke sumbu z diputar ke sumbu x dan tarik garis tegak lurus sumbu x, sehingga memotong garis proyeksi P_2 ke sumbu z adalah P_3 (-y,z)
4. Di keadran II sumbu z berimpit dengan sumbu y negatif setelah diputar.

3. Titik dalam kwadran III. Koordinat y dan z adalah negatif. P(x,-y,-z).

Gambar 5. Proyeksi Titik di kwadran III.

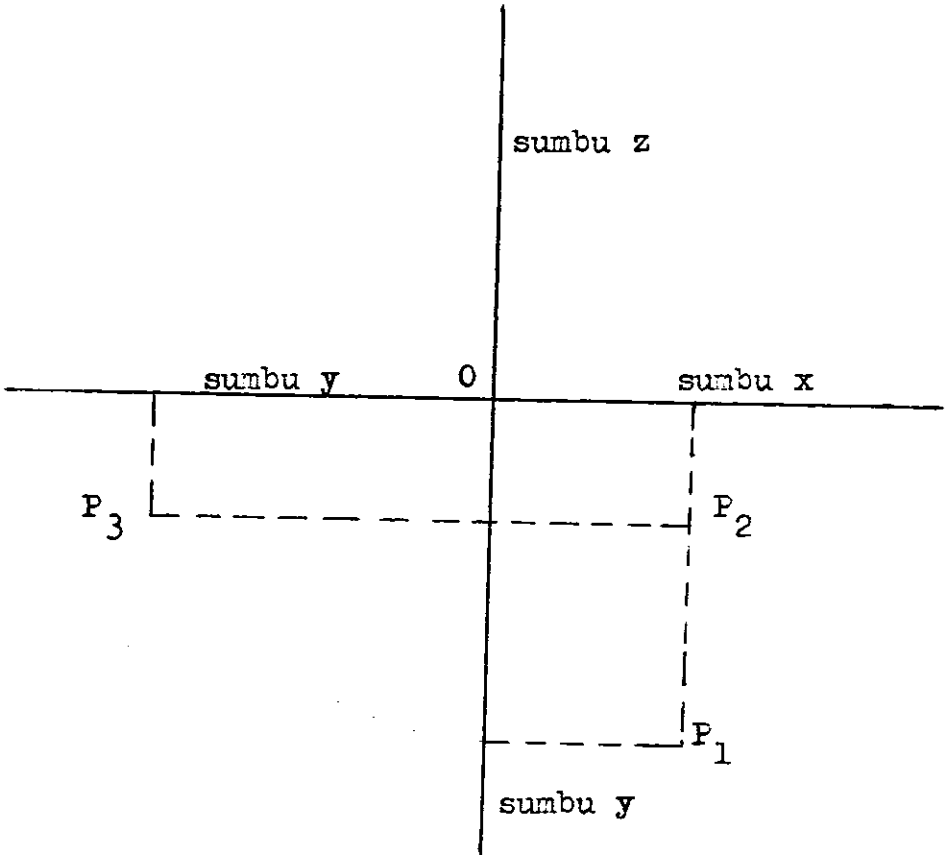


Cara :

1. Di kwadran III, sumbu z berimpit dengan sumbu y negatif, sumbu y positif berimpit dengan sumbu z negatif setelah bidang-bidang proyeksi dibuka.
2. Lukis P_1 (x,-y).
3. Lukis P_2 (x,-z)
4. Proyeksi P_1 ke sumbu z (berimpit dengan sumbu y negatif) diputar ke sumbu x dan tarik garis tegak lurus, sehingga memotong garis proyeksi P_2 ke sumbu y adalah P_3 (-y,-z).
5. Pada kwadran III, P_1 berada di atas sumbu x dan P_2 di bawah sumbu x.

4. Titik dalam kwadran IV. Koordinat z adalah negatif. P(x,y,-z).

Gambar 6. Proyeksi titik di kwadran IV.



Cara :

1. Pada kwadran IV sumbu z negatif berimpit dengan sumbu y.
2. Lukis titik P_1 (x,y)
3. Lukis titik P_2 (x,-z)
4. Proyeksi P_1 diputar ke sumbu y dan tarik garis tegak lurus, sehingga memotong garis proyeksi P_2 adalah P_3 (y,-z).

VIII. Kegiatan (Tugas yang harus dikerjakan).

1. Buatlah dari karton yang telah disediakan sudut-sudut ruang seperti gambar 1.

2. Lukislah proyeksi titik-titik di bawah ini :

   A (3,2,5) ; B (5,-2,4) ; C (6,-2,-3) ;

   D (2,4,-3) ; E (0,3,2) ; F (7,0,0) ;

   G (0,0,-3) ; H (7,0,-6).

   dan sebutkan di sudut ruang manakah letak titik-titik tersebut?

3. Lukislah titik T yang terletak 5 cm di atas V_1 ; 3 cm di belakang V_2 ; dan 4 cm sebelah kanan V_3.

4. Lukislah titik Q yang terletak pada V_3 3 cm di muka V_2 dan 6 cm di bawah V_1.

5. Dimanakah letak titik D yang ketiga proyeksinya berimpit menjadi satu titik?

POKOK BAHASAN : PROYEKSI GARIS DAN TITIK TEMBUSNYA DENGAN BIDANG PROYEKSI.

I. Tujuan Institutional Umum :

Setelah mempelajari topik ini, anda diharapkan memahami cara melukiskan proyeksi garis.

II. Sasaran Belajar :

Setelah mempelajari topik ini, anda diharapkan mampu :

1. Melukiskan proyeksi garis lurus yang ditentukan letaknya.
2. Menentukan titik tembus suatu garis terhadap bidang-bidang proyeksi.
3. Melukiskan proyeksi dua garis sejajar.
4. melukiskan proyeksi dua garis berpotongan atau bersilangan.

III. Waktu Belajar :

± 3 jam di rumah dan ± 3 jam di laboratorium.

IV. Alat-alat :

1. Jangka.
2. Busur.
3. Siku-siku.
4. Kertas.
5. Alat-alat tulis.

V. **Buku Rujukan :**

1. Lambri, Sanusi (1960), Ilmu Ukur Melukis Tehnik, H. Syam, Jakarta.
2. Ilman, Oetjoep (1979), Ilmu Ukur Melukis, Bina Budaya, Bandung.
3. Karim, Abdul (1952), Ilmu Ukur Melukis, J.B.Wolters, Jakarta.

VI. **Prosedur :**

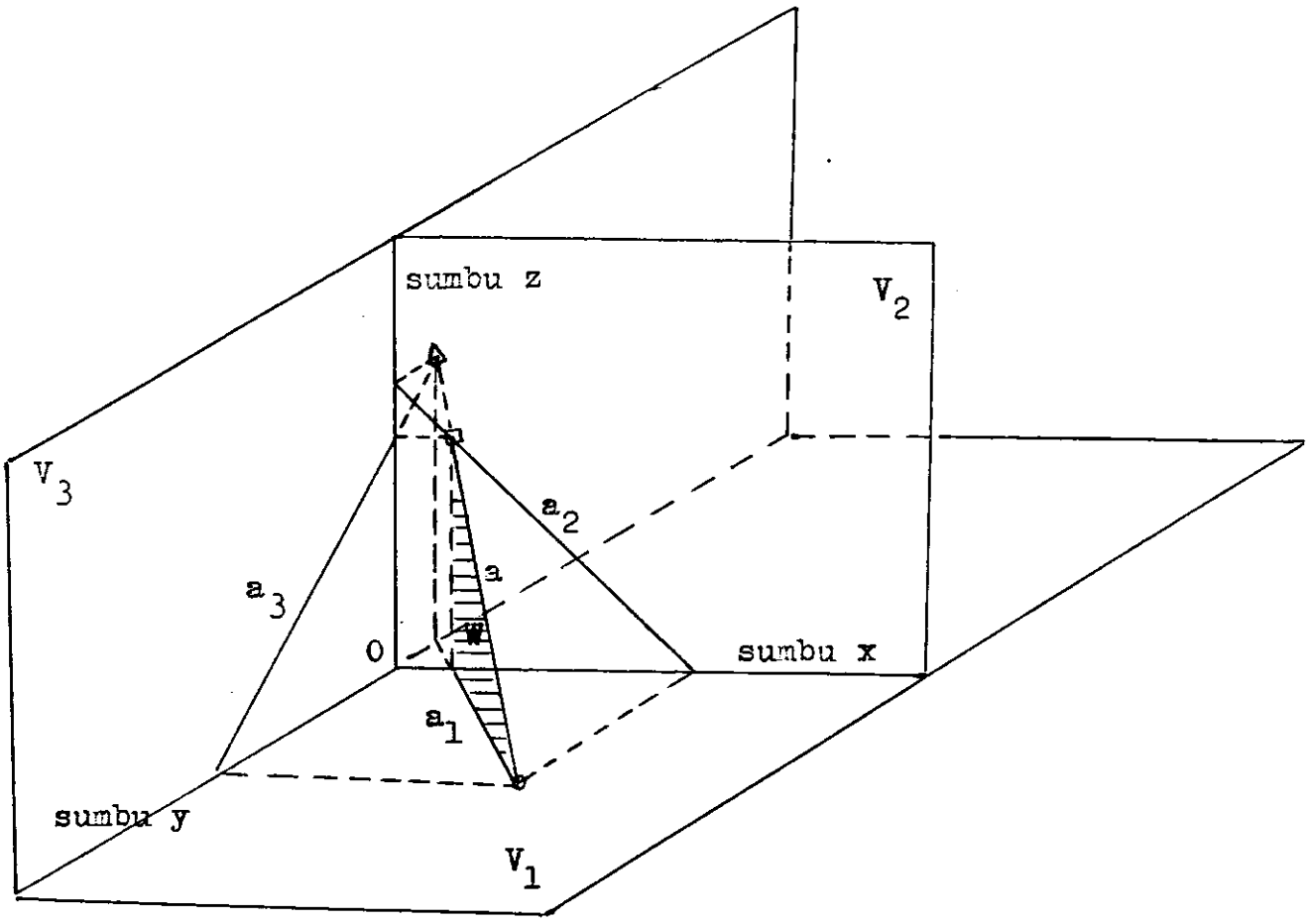
Bacalah Bab proyeksi garis dan titik tembusannya pada halaman berikut dengan cermat dan tenang. Tanyakan kepada dosen anda apabila ada hal-hal yang tidak/kurang jelas. Setelah itu cobalah jawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada lembaran kegiatan. Jawaban ditulis di ruang yang telah disediakan. Anda dibolehkan berdiskusi dengan teman. Hasil pekerjaan anda tunjukkan kepada dosen, jika perlu diskusikan jawaban anda dengan dosen.

VII. **Bahan.**

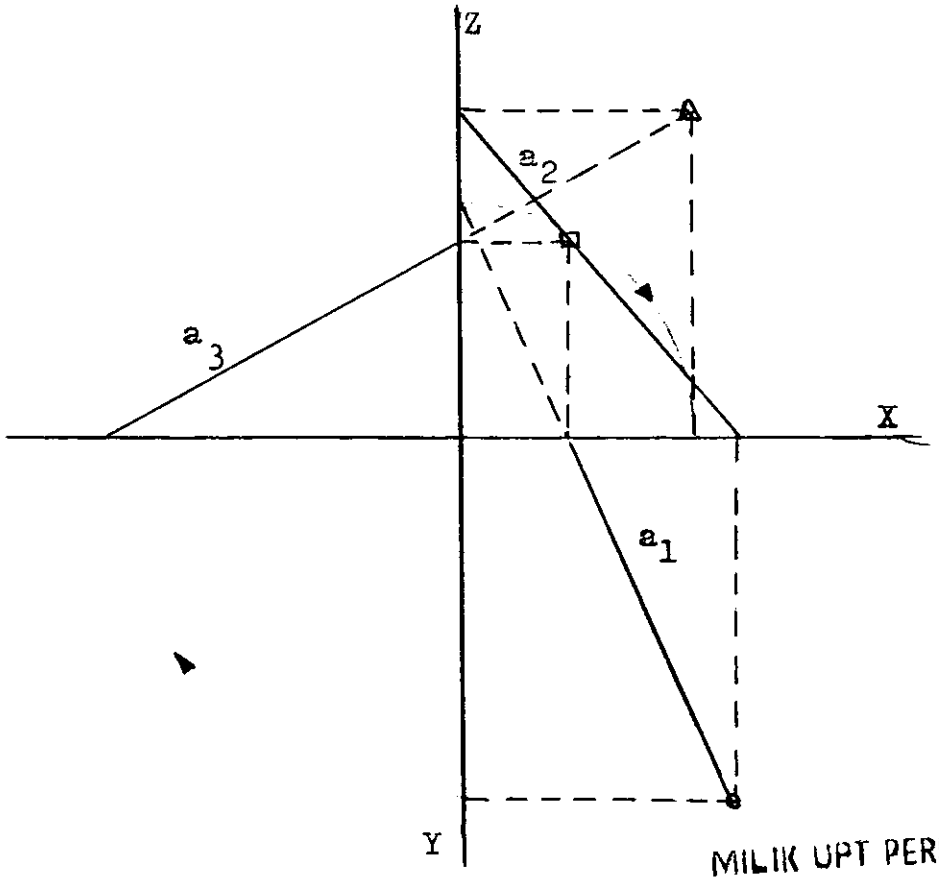
A. Proyeksi Garis Lurus dan titik tembus.

Proyeksi sebuah garis lurus menurut Abdul Karim (1952) adalah proyeksi a_1 dari sebuah garis lurus a pada H ialah garis potong bidang H dengan bidang W yang melalui a dan tegak lurus H.

Gambar 7. Garis a di dalam Sudut Ruang.



Gambar 8. Proyeksi garis a dan titik-titik tembusnya.



Sifat-sifat proyeksi sebuah garis lurus a :

1. Titik potong dengan H dinamakan <u>titik tembusan mendatar</u> atau <u>titik tembus I</u> pada a_1. Penunjuknya :
2. Titik potong dengan V dinamakan <u>titik tembusan tegak</u> atau <u>titik tembus II</u> pada a_2. Penunjuknya :
3. Titik potong dengan D dinamakan <u>titik tembus III</u> pada a_3. Penunjuknya :
4. Melukis titik tembus :

   Pertama : Dari titik potong a_2 dengan sumbu-x tegak lurus pada sumbu-x sampai a_1.

   Kedua : Dari titik potong a_1 dengan sumbu-x tegak

lurus pada sumbu-x sampai a_2.

Ketiga : Dari titik potong a_2 dengan sumbu-z sejajar dengan sumbu-x sampai a_3. Atau titik potong a_1 dengan sumbu-y diputar sampai sumbu-x dan dari titik potong ini tegak lurus pada sumbu-x sampai memotong perpanjangan a_3.

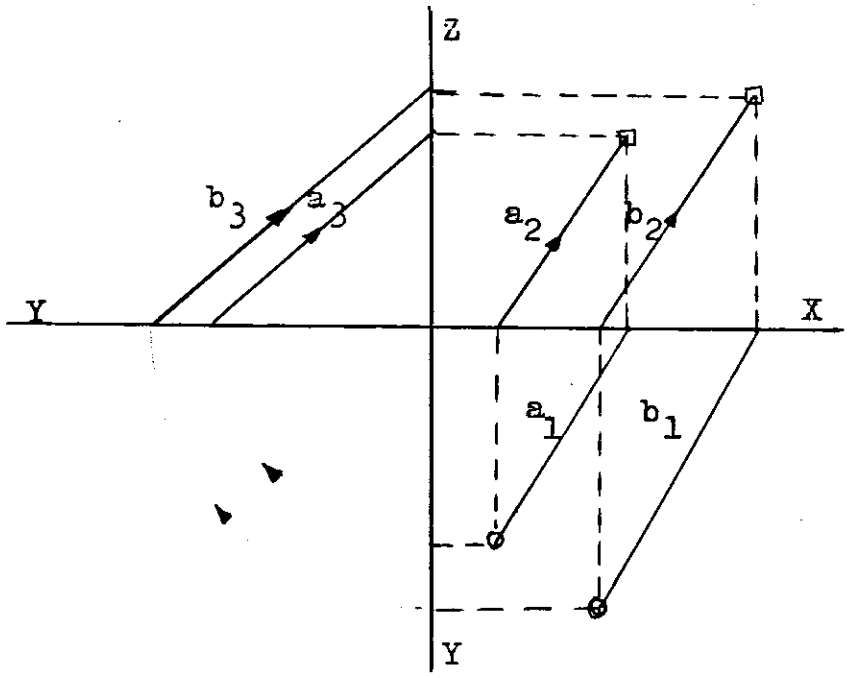
B. Letak Dua Buah Garis Lurus :

Dua buah garis lurus dapat :

1. Sejajar.

Jika dua buah garis lurus sejajar maka proyeksi-proyeksi senama adalah <u>sejajar</u>.

Gambar 9. Proyeksi dua buah garis sejajar.

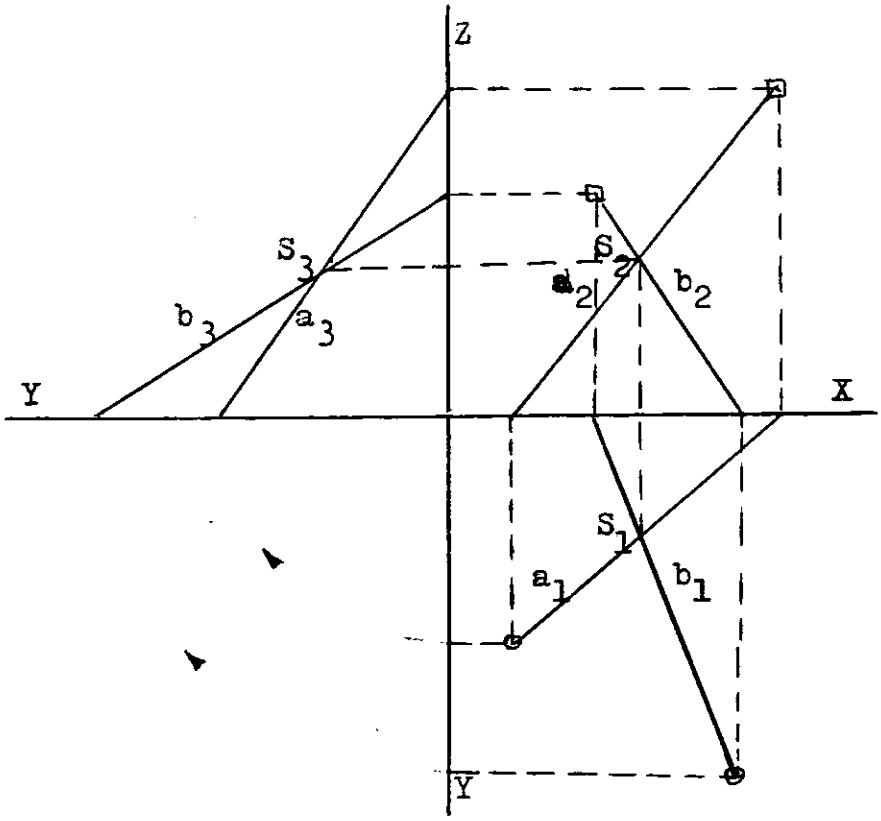


- a_1 sejajar b_1
- a_2 sejajar b_2
- a_3 sejajar b_3.

2. Saling memotong.

Jika dua buah garis lurus saling memotong di sebuah titik, maka proyeksi-proyeksi yang senama saling memotong di titik potong tersebut. Dan garis sambung titik-titik potong kedua proyeksi ke-1 dan kedua proyeksi ke-2 letaknya tegak lurus sumbu-x (dan garis sambung dari titik potong proyeksi ke-2 dan ke-3 tegak lurus sumbu-z).

Gambar 10. Proyeksi dua garis saling memotong.

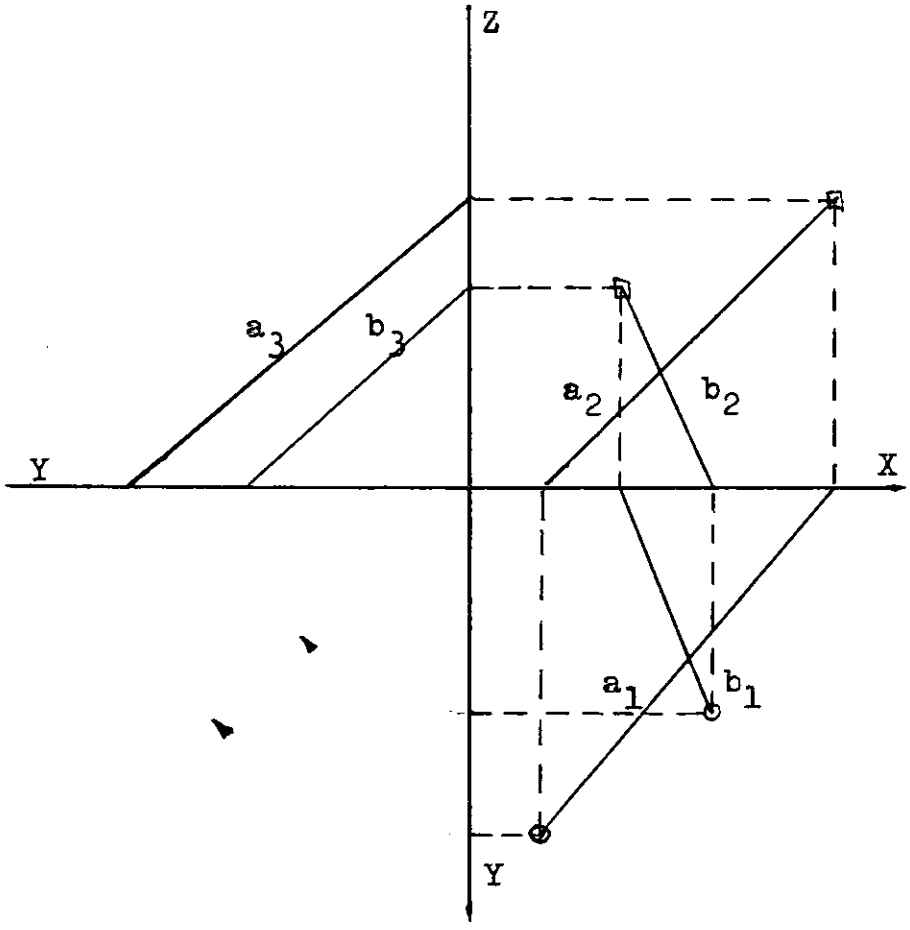


- S_1 titik potong dari a_1 dan b_1
- S_2 titik potong dari a_2 dan b_2
- S_3 titik potong dari a_3 dan b_3
- Garis sambung S_1 dan S_2 tegak lurus sumbu-x
- Garis sambung S_2 dan S_3 tegak lurus sumbu-z.

3. Bersilangan.

Dua buah garis yang bersilangan tidak dapat terletak pada sebuah bidang datar. Pada dua garis yang bersilangan, garis sambung dari titik-titik potong kedua proyeksi ke-2 letaknya tidak tegak lurus sumbu-x (garis sambung titik-titik potong kedua proyeksi ke-2 dan kedua proyeksi ke-3, juga tidak akan tegak lurus sumbu-z).

Gambar 11. Proyeksi dua buah garis bersilangan.



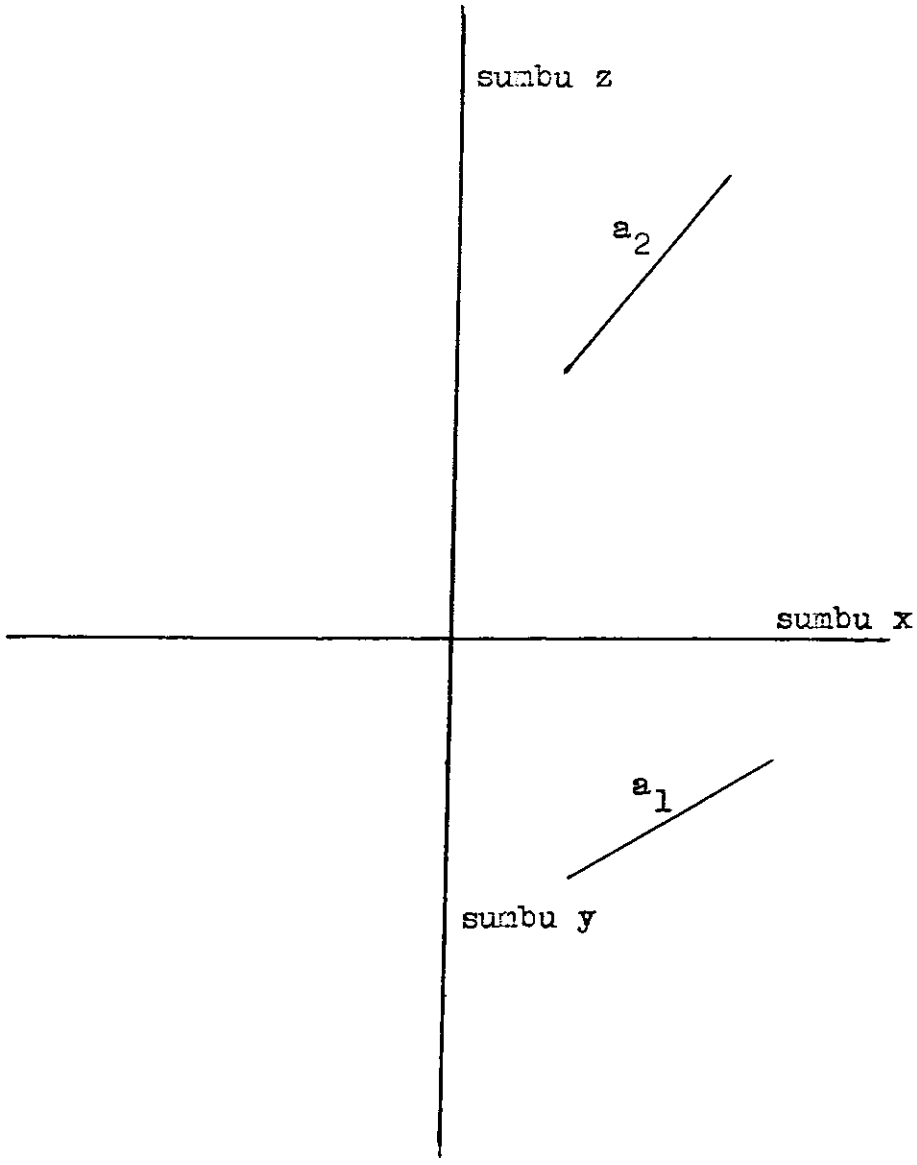
- a_1 dan b_1 ; a_2 dan b_2 tidak berpotongan karena jika ditarik garis sambung antara ke-dua titik potong tidak tegak lurus sumbu-x.

VIII. Kegiatan (Tugas yang harus dikerjakan).

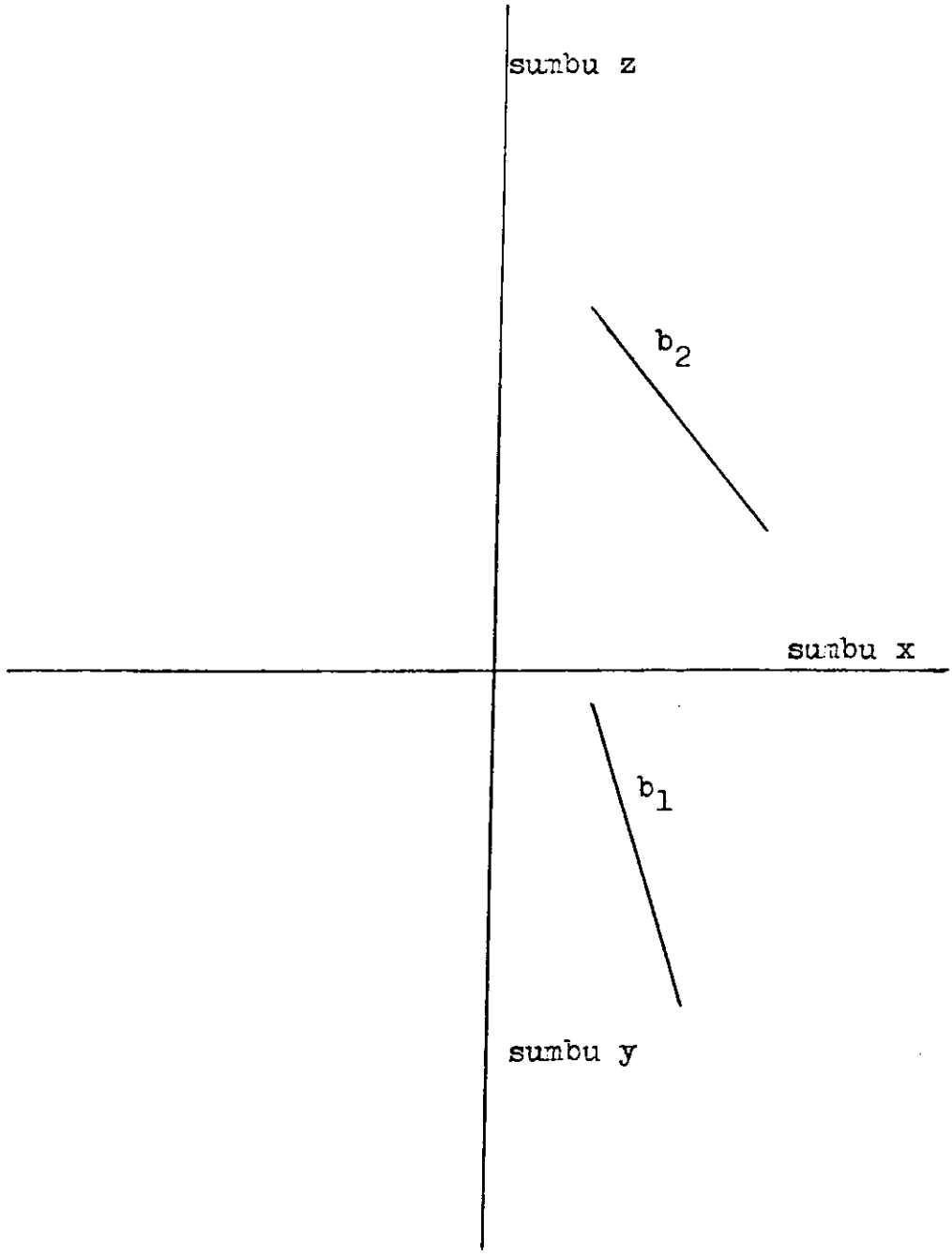
1. Buatlah dengan karton yang telah disediakan sudut ruang dan sebuah garis lurus seperti gambar 7!

2. Tentukanlah titik-titik tembus dari proyeksi garis di bawah ini :

a.



b.



3. Ditentukan : E (3, - 1/2, 3 1/2) dan F (5 1/2, - 1, 1)

   Ditanya : Lukislah ketiga proyeksi garis EF dan ketiga titik tembusnya!

4. Lukislah ketiga proyeksi garis yang melalui titik G(1, - 2 1/2, -5) dan J (4 1/2, -7, -1) dan tentukan pula ketiga titik tembusnya!

5. Ditentukan : K (3 1/2, 1 1/2, -4) dan L (3 1/2, 1 1/2, -9)

   Ditanya : Gambarlah ketiga proyeksi garis KL dan tentukan ketiga titik tembusannya!

6. Ditentukan : E (1 1/2, 1 1/2, 1) ; F (6,3,6)

G(1/2, 7, 4) dan J (7 1/2, 1, 1 1/2).

Ditanya : Periksalah apakah garis-garis EF dan GJ saling bersilang atau saling memotong!

7. Dari dua buah garis a dan b ditentukan a_1 // b_1 dan a_2 // b_2 tetapi a_3 dan b_3 berpotongan.
   Bilamanakah hal ini mungkin?

POKOK BAHASAN : PROYEKSI BIDANG DATAR

I. Tujuan Institutional Umum :

Setelah mempelajari topik ini, anda diharapkan memahami cara melukiskan proyeksi bidang datar.

II. Sasaran Belajar :

Setelah mempelajari topik ini, anda diharapkan mampu :

1. Melukiskan proyeksi bidang datar;
2. Menentukan letak-letak istimewa sebuah bidang datar.

III. Waktu Belajar.

± 3 jam di rumah dan ± 3 jam di laboratorium.

IV. Alat-alat :

1. Jangka
2. Busur
3. Siku-siku
4. Kertas
5. Alat-alat tulis.

V. Buku Rujukan :

1. Lambri, Sanusi (1960), Ilmu Ukur Melukis Tehnik, H. Syam, Jakarta.
2. Ilman, Oetjoep (1979), Ilmu Ukur Melukis, Bina Budaya, Bandung.
3. Karim, Abdul (1952), Ilmu Ukur Melukis, J.B.Wolters, Jakarta.

VI. Prosedur :

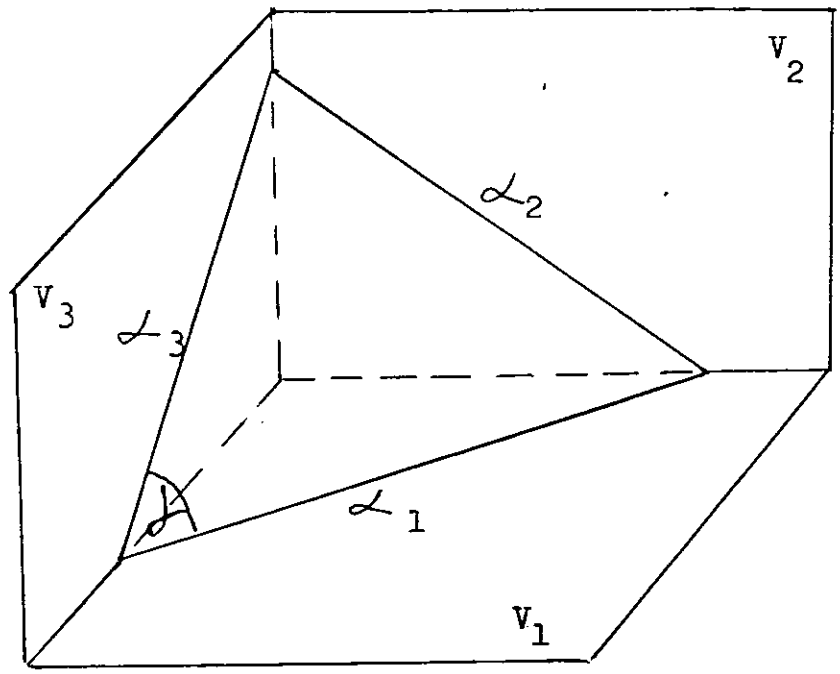
Bacalah Bab proyeksi bidang datar pada halaman berikut dengan cermat dan tenang. Tanyakan kepada dosen anda apabila ada hal-hal yang tidak/kurang jelas. Setelah itu cobalah jawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada lembaran kegiatan. Jawaban ditulis di ruang yang telah disediakan. Anda dibolehkan berdiskusi dengan teman. Hasil pekerjaan anda tunjukkan kepada dosen, jika perlu diskusikan jawaban anda dengan dosen.

VII. Bahan :

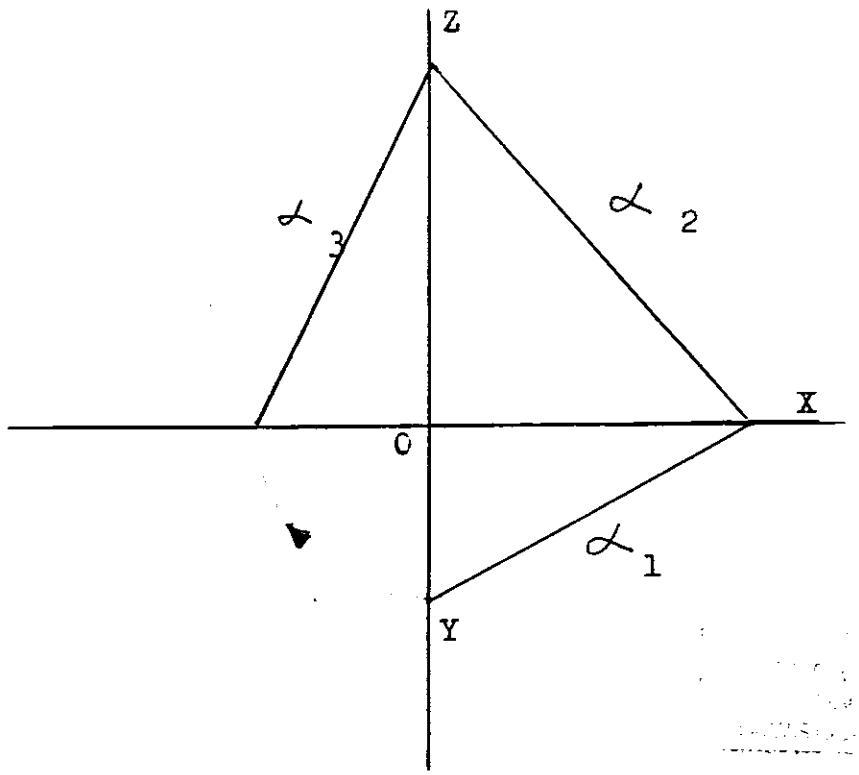
Tembusan Bidang datar :

Sebuah bidang α tidak ditentukan dengan proyeksi titik-titiknya, seperti pada garis dan titik, melainkan dengan garis potong α_1 dan α_2 dengan bidang proyeksi V_1 dan V_2 (gambar12). Garis α_1 ini disebut <u>garis tembusan pertama</u>, α_2 <u>garis tembusan kedua</u>, dan α_3 garis potong bidang dengan proyeksi V_3, disebut <u>garis tembusan ketiga</u>. α_1 dan α_2 berpotongan di sumbu-x, α_2 dan α_3 berpotongan di sumbu-z dan jarak titik potong α_1 dengan sumbu-y dan jarak titik potong α_3 dengan sumbu-y sama jauh dari titik pangkal O setelah diturunkan.

Gambar 12. Bidang α

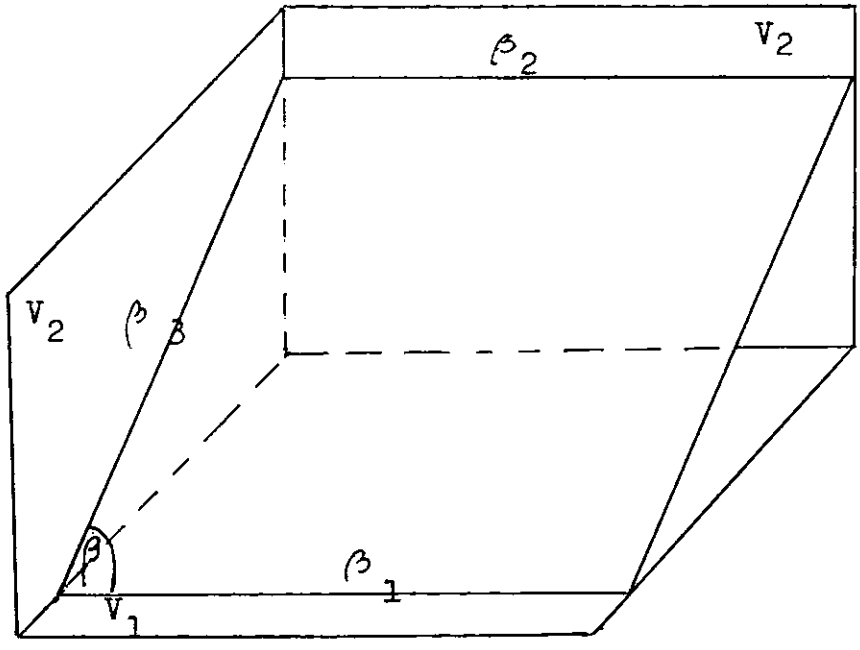


Gambar 13. Tembusan Bidang α

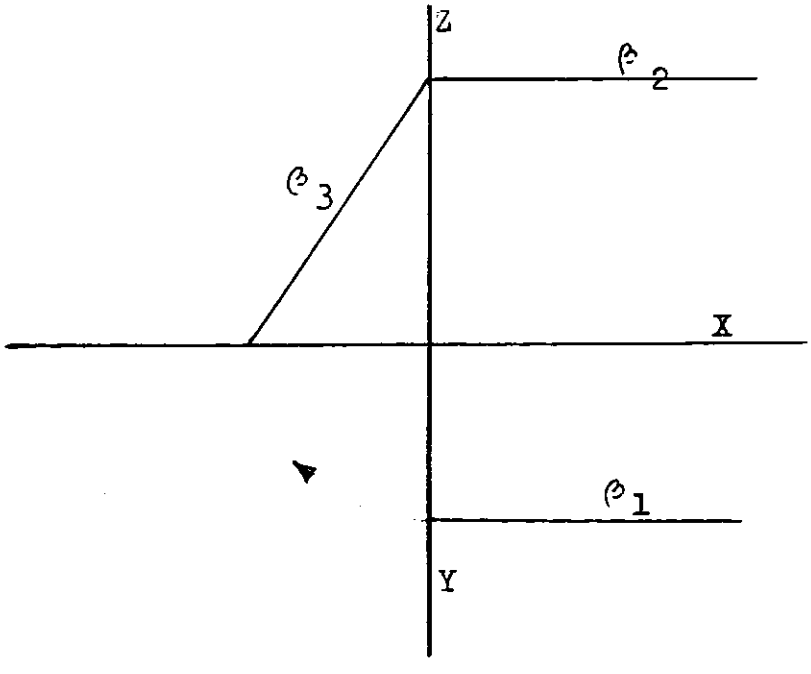


Hal-hal istimewa tentang letak sebuah bidang datar maka tembusannya seperti gambar berikut :

Gambar 14. Bidang Datar β



Gambar 15. Tembusan Bidang β



β_1 dan β_2 masing-masing sejajar sumbu-x. Sedangkan β_1 dan β_3 berpotongan di sumbu-y. β_2 dan β_3 berpotongan dengan sumbu-z. Sedangkan β_1 dan β_2 berpotongan di titik tak hingga karena keduanya sejajar dengan sumbu-x.

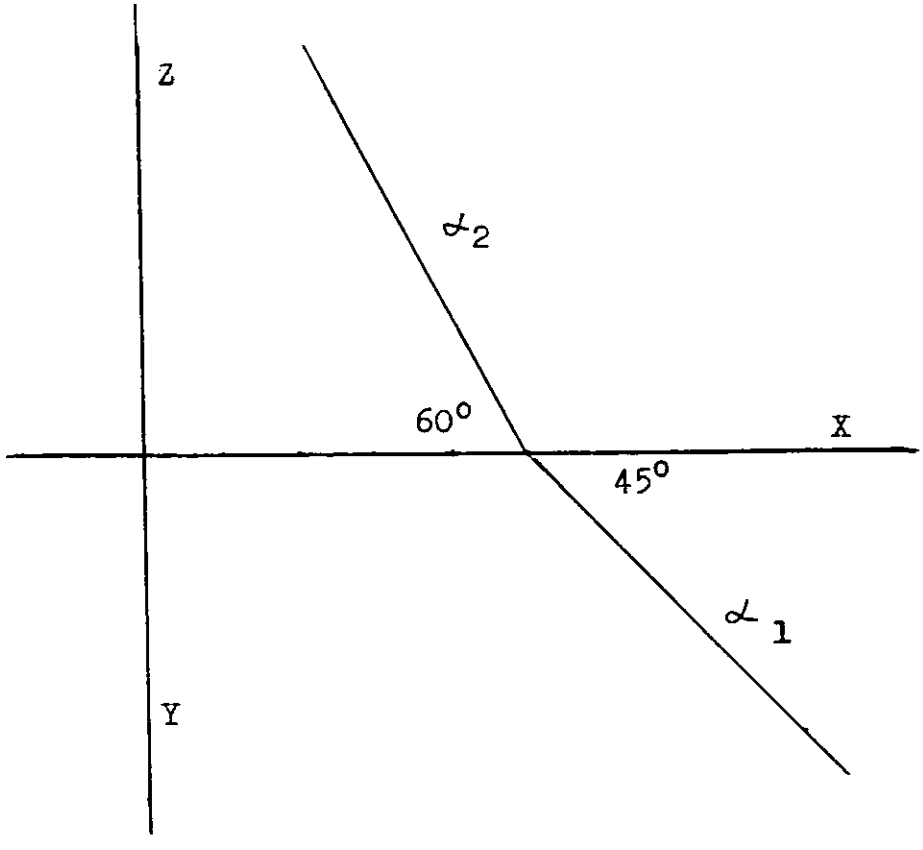
Ketentuan tentang bidang menurut Oetjoep Ilman (1979, hal.49) :

1. Dengan kata-kata, misalnya :

Bidang α melalui (5,0,0) ; α_1 membuat sudut 45° dengan sumbu-x (terbuka ke kanan);

α_2 membuat sudut 60° dengan sumbu-x (terbuka ke kiri).

Gambar 16. Sudut Bidang



2. Dengan notasi : α (5, - 45°, + 120°)

   Dengan notasi digunakan perjanjian tentang penulisan

   α (x, y°, z°).

   x ------- diukur dari titik O

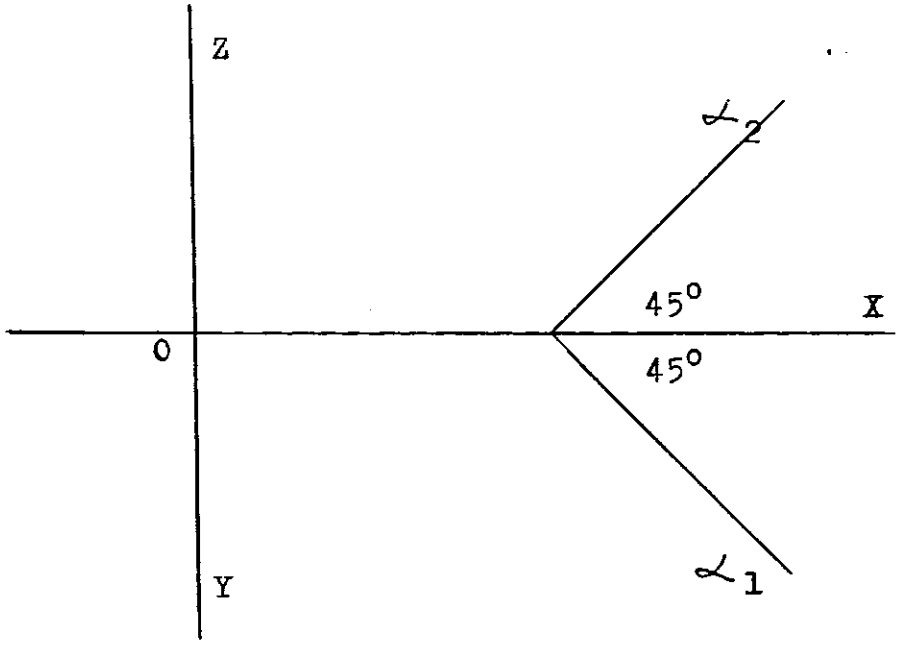
   y° ------- besar sudut yang dibentuk oleh α_1 dengan sumbu-x positif.

   z° ------- besar sudut yang dibentuk oleh α_2 dengan sumbu-x positif.

   Besar sudut yang dibentuk :

1. Pengukuran diawali dari sumbu-x positif.
2. Perputaran ke arah yang berlawanan dengan jarum jam membentuk <u>sudut positif</u>.
3. Perputaran ke arah jarum jam membentuk <u>sudut negatif</u>.

Gambar 17. Arah Sudut.



VIII. Kegiatan :

1. Lukislah tembusan ketiga garis tembus α (5, -150°, $+135^{o}$).

2. Lukislah tembusan ketiga garis tembus β (5, -135°, $+90^{o}$).

3. Lukislah tembusan ketiga garis tembus γ (3, -60°, $+45^{o}$).

4. Lukislah tembusan ketiga garis tembus $\measuredangle$ (5, -90°, $+120^{\circ}$).

5. Lukislah tembusan ketiga garis tembus β (4, -60°, $+135^{o}$).

POKOK BAHASAN : PROYEKSI BIDANG DATAR

SUB POKOK BAHASAN : MENENTUKAN BIDANG DATAR

I. Tujuan Institutional Umum :

Setelah mempelajari topik ini, anda diharapkan memahami cara menentukan sebuah bidang datar.

II. Sasaran Belajar :

Setelah mempelajari topik ini anda diharapkan mampu:

1. Menentukan sebuah bidang datar.
2. Melukiskan sebuah bidang datar melalui tiga buah titik yang tidak terletak pada sebuah garis lurus.
3. Melukiskan sebuah bidang datar melalui sebuah titik dan sebuah garis lurus yang tidak melalui titik itu.
4. Melukiskan sebuah bidang datar melalui dua buah garis yang saling memotong.
5. Melukiskan sebuah bidang datar melalui dua garis sejajar.

III. Waktu Belajar :

± 3 jam di rumah dan ± 3 jam di laboratorium.

IV. Alat-alat :

1. Jangka.
2. Busur
3. Siku-siku.
4. Kertas.
5. Alat-alat tulis.

V. **Buku Rujukan :**

1. Lambri, Sanusi (1960), Ilmu Ukur Melukis Tehnik, H. Syam, Jakarta.
2. Ilman, Oetjoep (1979), Ilmu Ukur Melukis, Bina Budaya, Bandung.
3. Karim, Abdul (1952), Ilmu Ukur Melukis, J.B.Wolters, Jakarta.

VI. **Prosedur :**

Bacalah Sub Bab menentukan bidang datar pada halaman berikut dengan cermat dan tenang. Tanyakan kepada dosen anda apabila ada hal-hal yang tidak/kurang jelas. Setelah itu cobalah jawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada lembaran kegiatan. Jawaban ditulis di ruang yang telah disediakan. Anda dibolehkan berdiskusi dengan teman. Hasil pekerjaan anda tunjukkan kepada dosen, jika perlu diskusikan jawaban anda dengan dosen.

VII. **Bahan :**

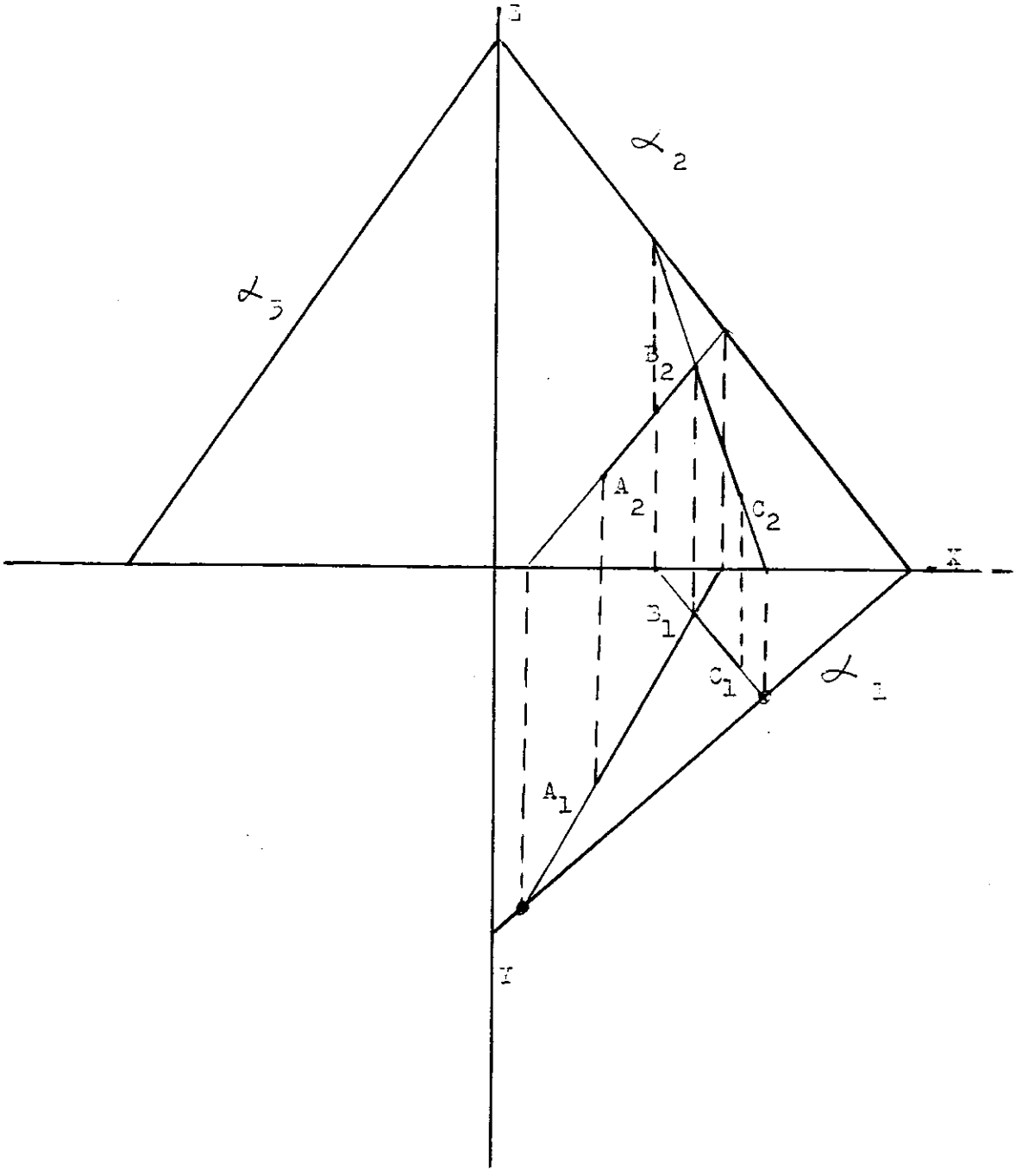
Menentukan Sebuah Bidang Datar.

Menurut Ilmu Ukur Ruang, sebuah bidang datar ditentukan oleh (Sanusi Lambri, 1960, hal.40) :

1. Tiga buah titik yang tidak terletak pada sebuah garis lurus;
2. Sebuah titik dan sebuah garis lurus yang tidak melalui titik itu;
3. Dua buah garis saling memotong;
4. Dua buah garis sejajar.

Hal ini menyebabkan bentuk seperti gambar 18 berikut.

Gambar 18. Menentukan Bidang



Hal ke-1.

Ditentukan : A, B dan C.

Bentuklah : Bidang α melalui A, B dan C.

Bentukan : Buatlah sebuah garis lurus melalui A dan B. Juga sebuah garis lurus melalui B dan C. Lalu ditentukan dari AB dan BC titik-titik tembus ke-1 dan ke-2. Garis sambung dari titik tembus pertama AB dan titik tembus pertama BC adalah α_1. Dengan menghubungkan titik potong dari α_1 dengan sumbu - x dengan titik-titik tembus ke-2 dari AB dan BC didapat α_2.

α_3 harus terletak pada garis sambung titik-titik tembus ke-3 dari AB dan BC.

Hal ke-2.

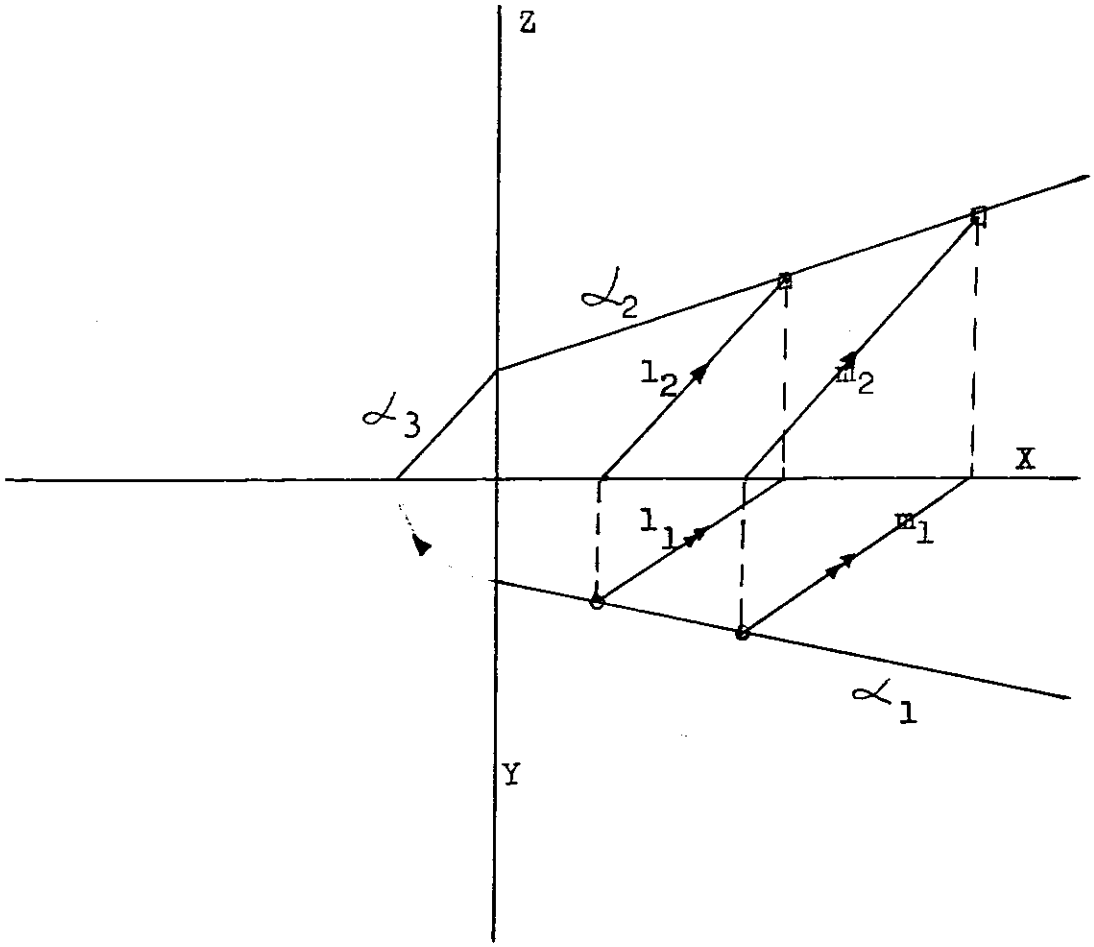
Dengan menganggap AB sebagai garis lurus yang ditentukan dan C sebagai titik yang ditentukan di dalam gambar di atas. Dengan mengikuti hal ke-1 kita dapat melukis α

Hal ke-3.

Dengan mengambil garis-garis lurus AB dan BC sebagai garis-garis lurus saling memotong yang ditentukan pada gambar di atas. Dengan hal ke-1 kita dapat melukiskan α

Hal ke-4.

Gambar 19. Menentukan Bidang Melalui Dua Garis Sejajar.



Ditentukan : l // m.

Lukiskan : Bidang α melalui l dan m.

Lukisan : Tentukan titik-titik tembus pertama dari l dan m. Garis sambung dari kedua titik tembus pertama ini adalah α_1. Titik potong α_1 dengan sumbu-x dihubungkan dengan titik tembus ke-2 dari l, kita dapat α_2 Tentu titik tembus ke-2 dari m terletak pada α_2.

VIII. Kegiatan :

Buatlah tugas ini pada lembaran yang telah disediakan.

1. Ditentukan : A (2 1/2, 1 1/2, 2); B (4 1/2, 3 1/2, 1); dan C (6, 1 1/2, 4 1/2).

   Bidang α melalui A, B dan C.

   Lukislah : Ketiga tembusan dari α

2. Ditentukan : A(3, -1, 3) dan l : ⊙ (2, 1 1/2, 0);

⊡ (6, 0, 6).

Bidang α melalui A dan l

Lukislah : Ketiga tembusan dari α

3. Ditentukan : A(4, 3, 2 1/2) dan l : ⊙ (3, 1, 0);

□ (1, 0, 3).

Lukislah : Melalui A sebuah garis m // l, lalu sebuah bidang α melalui kedua garis yang sejajar ini. Dan tentukan pula ketiga tembusan dari α

4. Ditentukan : A (4, -3, -2). Bidang α adalah sejajar dengan sumbu-y, dengan melalui A dan memotong bagian-bagian yang sama panjangnya dari sumbu-x positif dan sumbu-z negatif.

Lukislah : Ketiga tembusan dari α

5. Ditentukan : A (4, 3, 5). Bidang α ditentukan oleh A dan sumbu-y.

Lukislah : Ketiga tembusan dari α

POKOK BAHASAN : PROYEKSI BIDANG DATAR

SUB POKOK BAHASAN : GARIS POTONG DUA BUAH BIDANG

I. Tujuan Institutional Umum :

Setelah mempelajari topik ini, anda diharapkan memahami cara melukiskan proyeksi garis potong dua buah bidang.

II. Sasaran Belajar :

Setelah mempelajari topik ini, anda diharapkan mampu :

1. Melukiskan proyeksi garis potong dua buah bidang.
2. Menentukan garis potong dalam hal-hal istimewa.

III. Waktu Belajar :

± 3 jam di rumah dan ± 3 jam di laboratorium.

IV. Alat-alat :

1. Jangka
2. Busur
3. Siku-siku
4. Kertas
5. Alat-alat tulis.

V. Buku Rujukan :

1. Lambri, Sanusi (1960), Ilmu Ukur Melukis Tehnik, H. Syam, Jakarta.
2. Ilman, Oetjoep (1979), Ilmu Ukur Melukis, Bina

Budaya, Bandung.

3. Karim, Abdul (1952), Ilmu Ukur Melukis, J.B.Wolters, Jakarta.

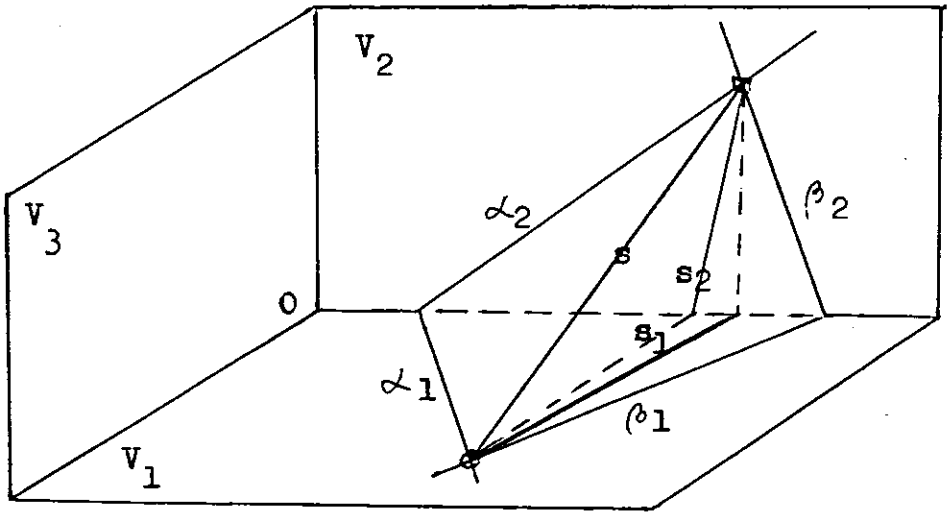
VI. Prosedur :

Bacalah Sub Bab Garis potong dua buah bidang pada halaman berikut dengan cermat dan tenang. Tanyakan kepada dosen anda apabila ada hal-hal yang tidak/kurang jelas. Setelah itu cobalah jawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada lembaran kegiatan. Jawaban ditulis di ruang yang telah disediakan. Anda dibolehkan berdiskusi dengan teman. Hasil pekerjaan anda tunjukkan kepada dosen, jika perlu diskusikan jawaban anda dengan dosen.

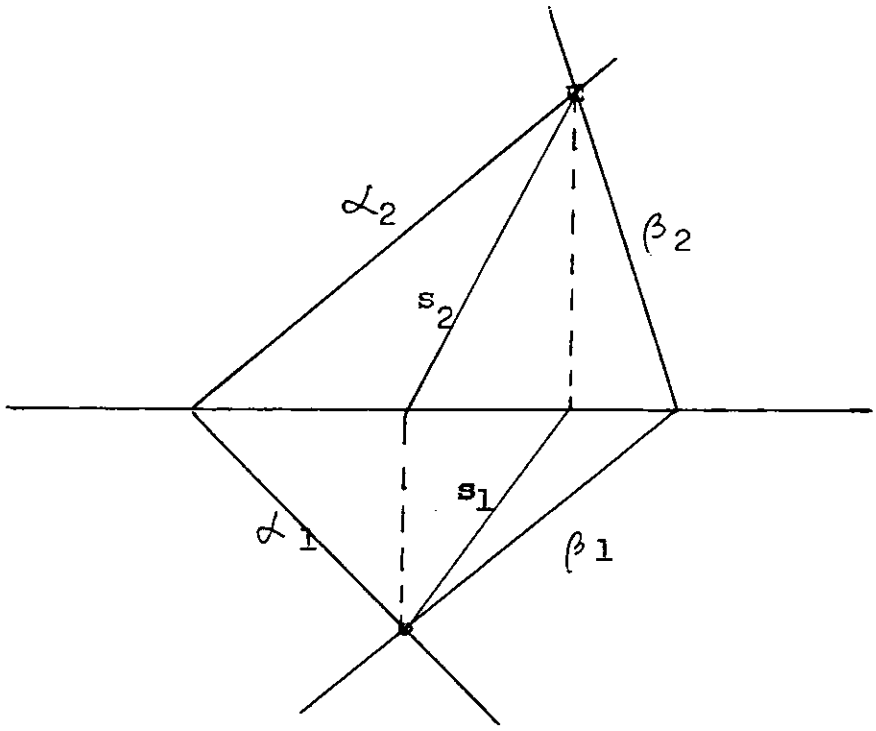
VII. Bahan :

A. Garis potong dua buah bidang.

Gambar 20. α dan β berpotongan.

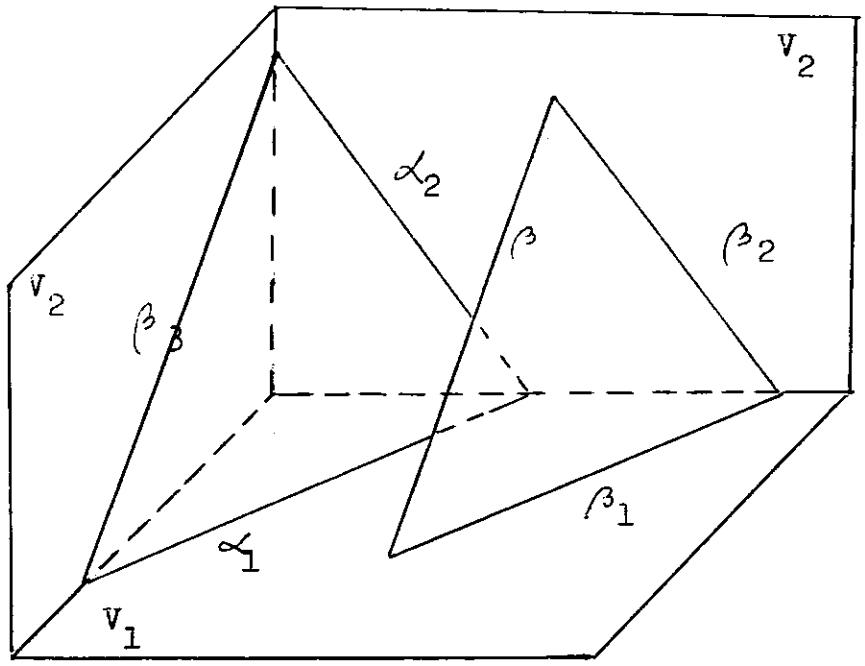


Gambar 21. Proyeksi garis potong α dan β

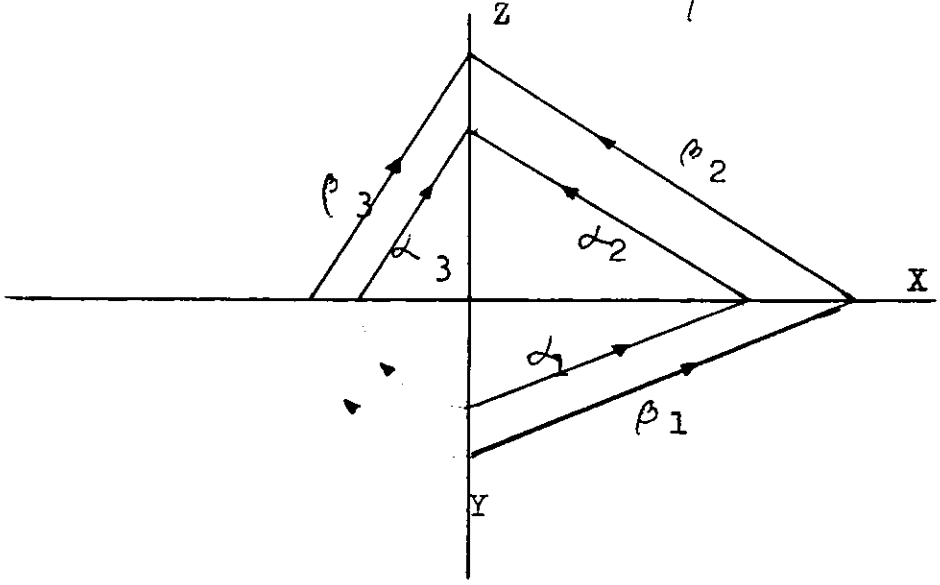


1. **Garis potong bidang α dan bidang β adalah S.**
   Titik potong α_1 dan β_1 adalah titik tembus pertama dari S. Titik potong dari α_2 dan β_2 adalah titik tembus ke dua dari S.

Gambar 22. α dan β sejajar.



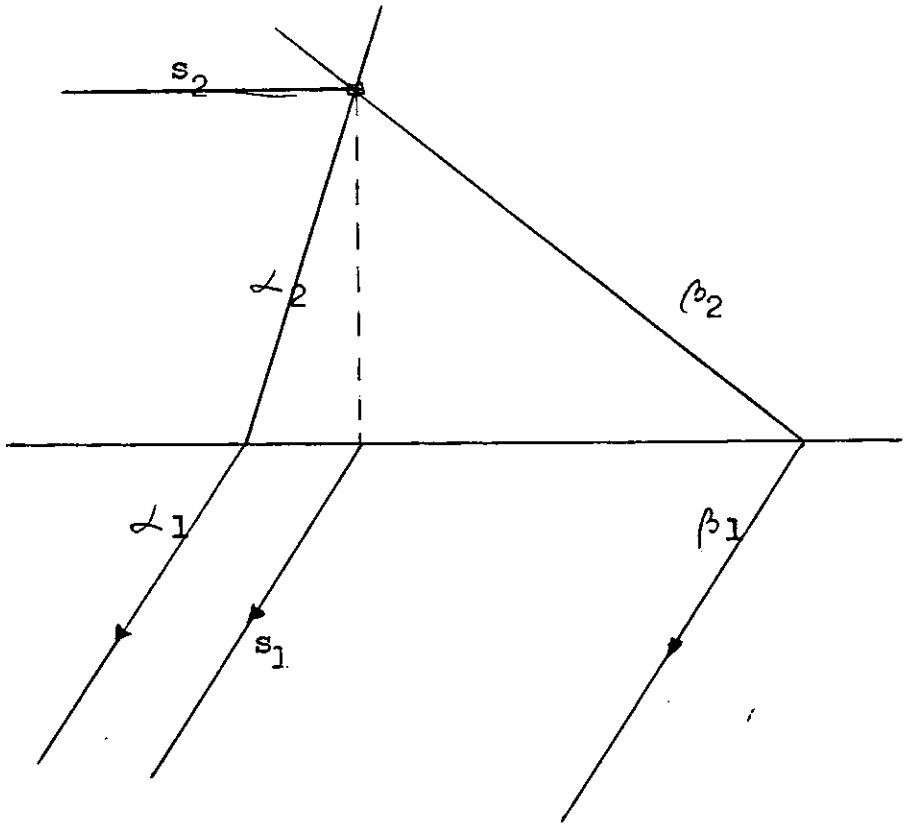
Gambar 23. Proyeksi α dan β sejajar.



2. Bidang α dan bidang β sejajar. Maka α_1 dan β_1 sejajar, α_2 dan β_2 sejajar dan α_3 dan β_3 juga sejajar.

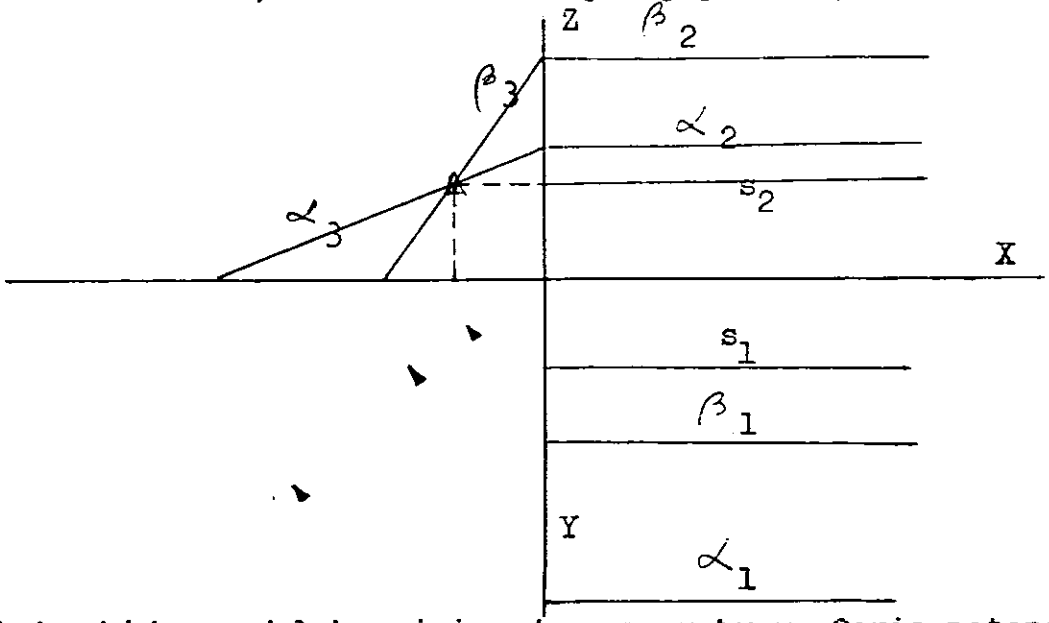
8. Garis potong dalam hal-hal istimewa.

Gambar 24. Proyeksi dua buah tembusan senama sejajar.



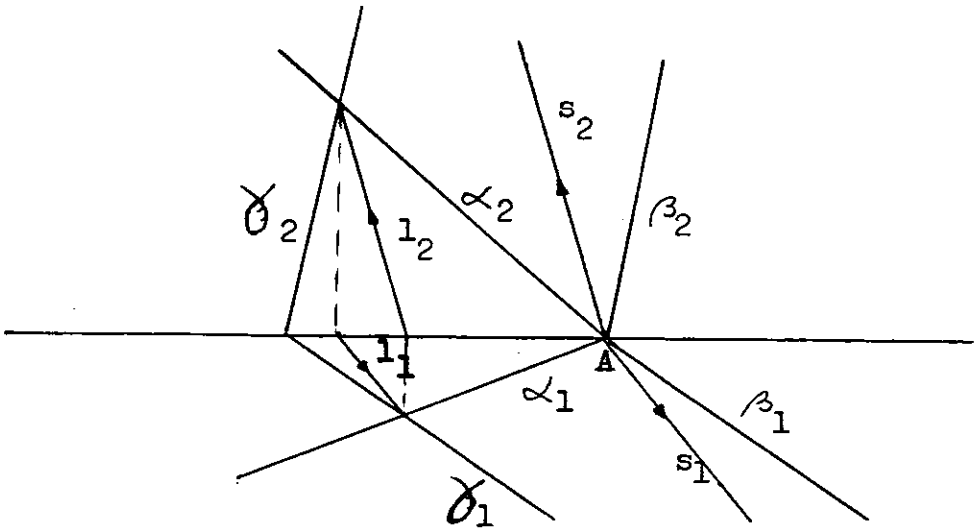
1. **Dua buah tembusan senama adalah sejajar,** kalau kedua tembusan pertama dua bidang α dan β , α_1 dan β_1 sejajar maka S_1 juga akan sejajar dengan kedua tembusan itu. Karena S // H, S_2 akan sejajar dengan sumbu-x.

Gambar 25. Proyeksi kedua bidang sejajar dengan sumbu-x.



2. **Kedua bidang adalah sejajar dengan sumbu-x.** Garis potong S juga sejajar dengan sumbu-x. Jadi S_1 dan S_2 juga akan sejajar dengan sumbu-x. S_3 berimpitan dengan Δ_3.

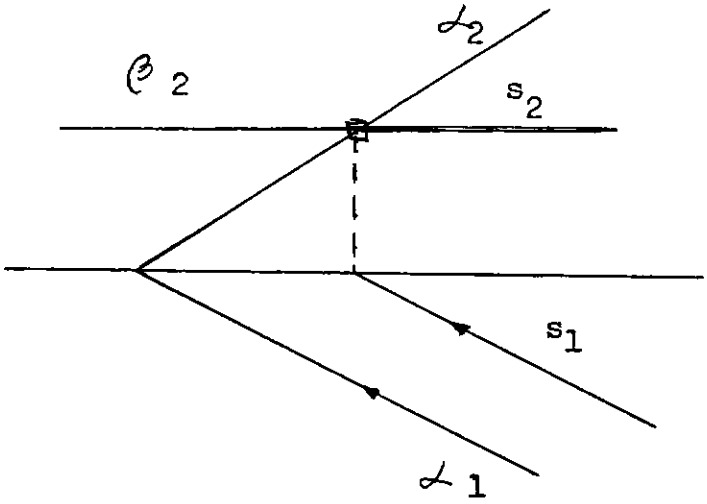
Gambar 26. Proyeksi kedua bidang saling memotong di titik yang sama pada sumbu-x.



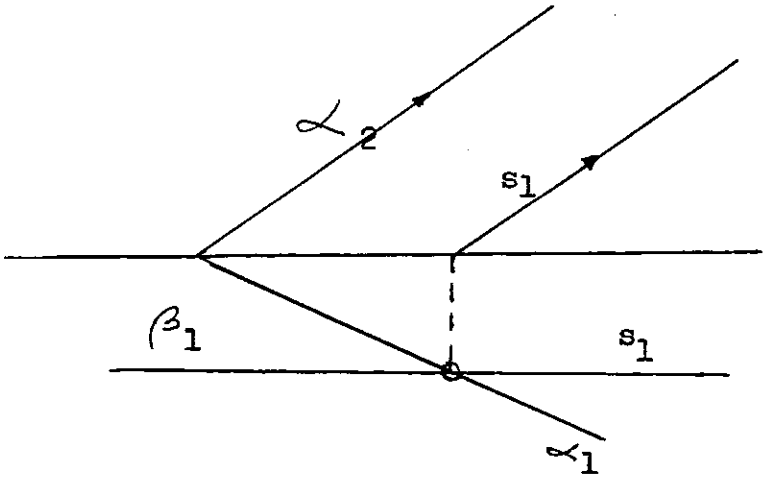
3. **Kedua bidang saling memotong di titik yang sama pada sumbu-x.**

Jika α dan β adalah bidang-bidang yang ditentukan, maka kita membuat bidang pertolongan γ // β . Didapatkan garis potong l dari γ dan α . Kemudian ditarik sebuah garis s melalui A // l. Garis lurus s ini adalah garis potong α dan β .

Gambar 27. Proyeksi α sembarang, β // H.



Gambar 28. Proyeksi α sembarang, β // V.

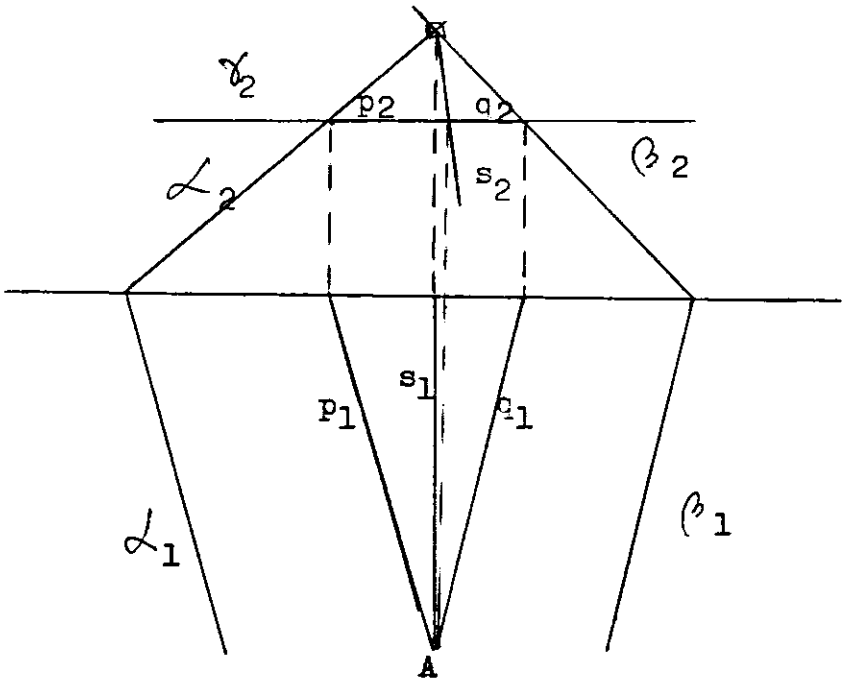


4. Satu bidang sembarang dan satu bidang sejajar dengan sebuah bidang proyeksi.

a. Bidang α sembarang, β // H. Garis potong s // H, maka S_1 // α_1 dan S_2 // sumbu-x berimpit dengan β_2.

b. Bidang α sembarang, β // V. Garis potong s // V. maka S_2 // α_2 dan S_1 // sumbu-x berimpit dengan β_1.

Gambar 29. Proyeksi bidang saling memotong di luar bidang gambar.



5. Tembusan saling memotong di luar bidang gambar.

Ditentukan α dan β . α_1 dan β_1 saling memotong di luar bidang gambar. Titik potong α_2 dan β_2 didapat $\square_2$.

Buat bidang pertolongan γ // H. Bidang ini memotong α menurut sebuah garis p // α_1 dan β menurut garis q // β_1

Titik potong p dan q adalah titik A.

Garis sambung A dengan titik tembusan $\square_2$ adalah garis potong s dari α dan β .

VIII. Kegiatan :

1. Ditentukan : α (2, -30°, $+40^{o}$) dan β (10, -140°, $+100^{o}$).

   Lukislah : Garis potong s dari α dan β .

   Lukisan :

2. Ditentukan : α (3, -40°, $+110^{o}$) dan β (6, -60°, $+45^{o}$)

   Lukislah : Garis potong s dari α dan β .

   Lukisan :

3. Ditentukan : α (4, -120°, $+100^{o}$) dan

β (7 1/2, -140°, $+100^{o}$).

Lukislah : Garis potong s dari α dan β .

Lukisan :

4. Ditentukan : α (1, -60°, $+70^{o}$) dan β (10, -30°, $+110^{o}$).

Lukislah : Garis potong s dari α dan β .

Lukisan :

5. Lukislah garis potong antara bidang α dan β , jika titik potong kedua bidang itu dengan sumbu-x berimpit menjadi satu.

POKOK BAHASAN : PROYEKSI BIDANG DATAR

SUB POKOK BAHASAN : PROYEKSI TITIK DALAM SEBUAH BIDANG

I. Tujuan Institutional Umum :

Setelah mempelajari topik ini, anda diharapkan memahami cara melukiskan proyeksi titik dalam sebuah bidang.

II. Sasaran Belajar :

Setelah mempelajari topik ini, anda diharapkan mampu :

1. Melukiskan proyeksi suatu garis pada suatu bidang;
2. Melukiskan proyeksi suatu titik yang terletak pada suatu bidang;
3. Melukiskan titik tembus suatu garis pada suatu bidang.

III. Waktu Belajar :

± 2 jam di rumah dan ± 2 jam di laboratorium.

IV. Alat-alat :

1. Jangka.
2. Busur.
3. Siku-siku.
4. Kertas.
5. Alat-alat tulis.

V. Buku Rujukan :

1. Lambri, Sanusi (1960), Ilmu Ukur Melukis Tehnik, H. Syam, Jakarta.

2. Ilman, Oetjoep (1979), Ilmu Ukur Melukis, Bina Budaya, Bandung.

3. Karim, Abdul (1952), Ilmu Ukur Melukis, J.B.Wolters, Jakarta.

4. Alders, J. (1959). Ilmu Ukur Melukis, Noordoff Kolff NV, Jakarta, 1959.

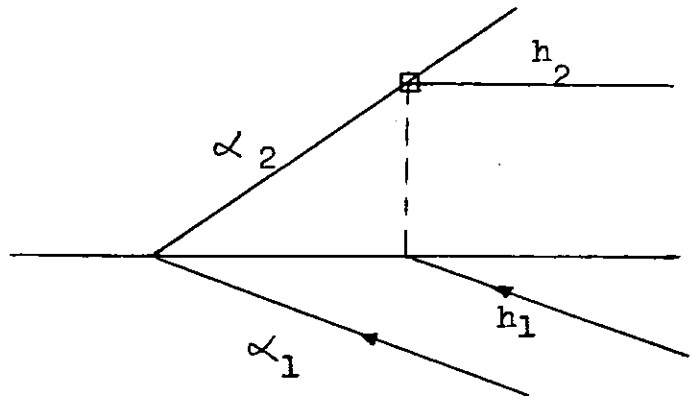
VI. Prosedur :

Bacalah Sub Bab proyeksi titik dalam sebuah bidang pada halaman berikut dengan cermat dan tenang. Tanyakan kepada dosen anda apabila ada hal-hal yang tidak/kurang jelas. Setelah itu cobalah jawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada lembaran kegiatan. Jawaban ditulis di ruang yang telah disediakan. Anda dibolehkan berdiskusi dengan teman. Hasil pekerjaan anda tunjukkan kepada dosen, jika perlu diskusikan jawaban anda dengan dosen.

VII. Bahan :

A. Garis-garis Utama .

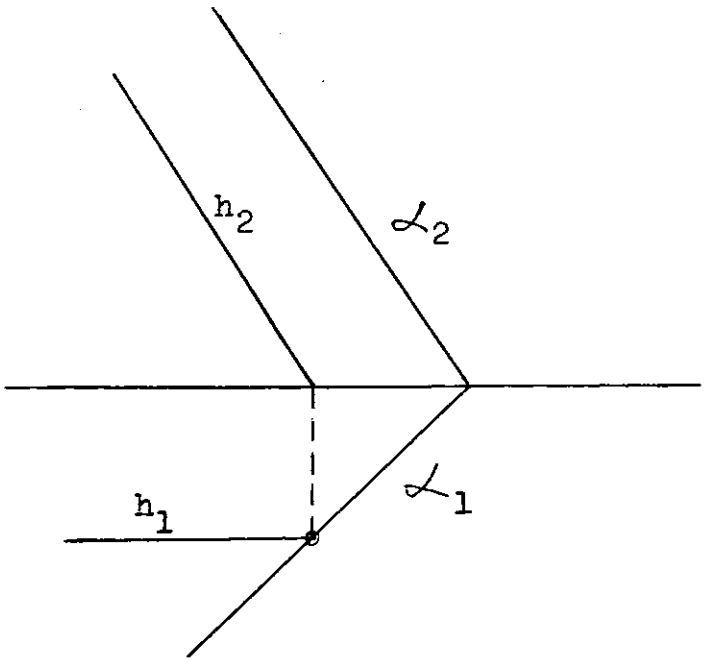
Gambar 30. Garis Utama Pertama.



Garis utama pertama :

1. h_1 // h dan h_1 // α_1.
2. Titik tembus pertama dari h tidak ada dan titik tembus ke-2 dari h terletak pada α_2.
3. h_2 // sumbu-x.

Gambar 31. Garis utama ke dua.



Garis utama ke dua :

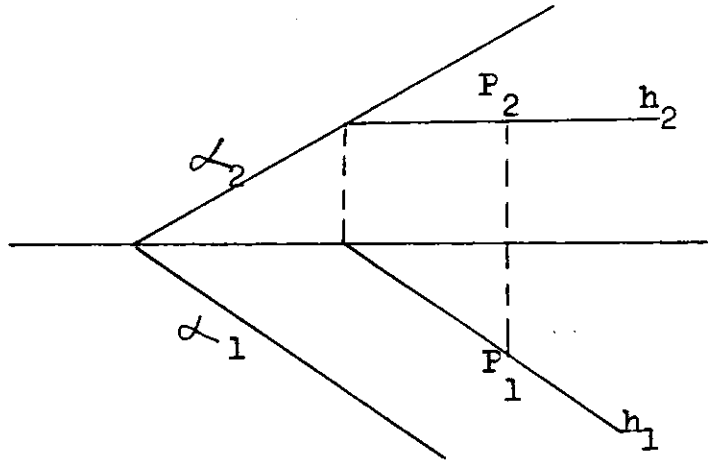
1. h_2 // h dan h_2 // α_2.
2. Titik tembus ke-2 dari h tidak ada dan titik tembus pertama dari h terletak pada α_1.
3. h_1 // sumbu-x.

B. Proyeksi Titik dalam Sebuah Bidang.

Menurut Alders (1959, hal.21) untuk menentukan sebuah titik dalam sebuah bidang, terlebih dahulu digambarkan sebuah garis yang terletak dalam bidang itu. Pada garis ini diambil sebuah titik. Titik ini akan terletak dalam bidang itu.

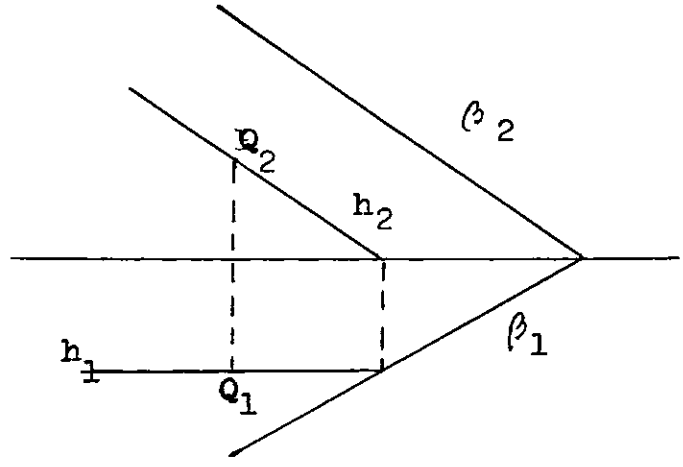
Dengan cara :

Gambar 32. Garis utama pertama.



a. Tentukan sebuah titik P dalam bidang α dengan garis utama pertama. Dengan mengambil titik tembusan $\square_2$ dari h pada α_2.

Gambar 33. Garis utama ke dua.



b. Tentukan sebuah titik Q di dalam bidang β dengan garis utama ke dua. Dengan mengambil titik tembusan $\odot_1$ dari h.

VIII. Kegiatan :

1. Ditentukan : α (2, -60°, $+45^o$); P_1 (6, 2, 0); Q_1 (8, 3, 0)

   Titik-titik P dan Q terletak di α .

   Ditanya : Bentuklah P_2 dan Q_2.

   Lukisan :

2. Ditentukan : α (7, -135°, $+45^{o}$) dan P_1 (10, 4, 0).

P terletak di α .

Ditanya : Bentuklah P_2.

Lukisan :

3. Lukislah titik T yang terletak pada bidang α berjarak 2 cm di bawah H dan 3 cm di belakang V.

   Lukisan :

POKOK BAHASAN : PROYEKSI BIDANG DATAR

SUB POKOK BAHASAN : TITIK POTONG SEBUAH GARIS DENGAN SEBUAH BIDANG.

I. Tujuan Institutional Umum :

Setelah mempelajari topik ini, anda diharapkan memahami cara melukiskan dan menentukan titik potong sebuah garis lurus dengan sebuah bidang.

II. Sasaran Belajar :

Setelah mempelajari topik ini, anda diharapkan mampu :

1. Menentukan titik potong sebuah garis lurus dengan sebuah bidang.
2. Melukiskan proyeksi titik potong sebuah garis lurus dengan sebuah bidang.

III. Waktu Belajar.

± 3 jam di rumah dan ± 3 jam di laboratorium.

IV. Alat-alat.

1. Jangka.
2. Busur.
3. Siku-siku.
4. Kertas.
5. Karton.
6. Lem.
7. Alat-alat tulis.

V. **Buku Rujukan :**

1. Lambri, Sanusi (1960), Ilmu Ukur Melukis Tehnik, H. Syam, Jakarta.
2. Ilman, Oetjoep (1979), Ilmu Ukur Melukis, Bina Budaya, Bandung.
3. Karim, Abdul (1952), Ilmu Ukur Melukis, J.B.Wolters, Jakarta.

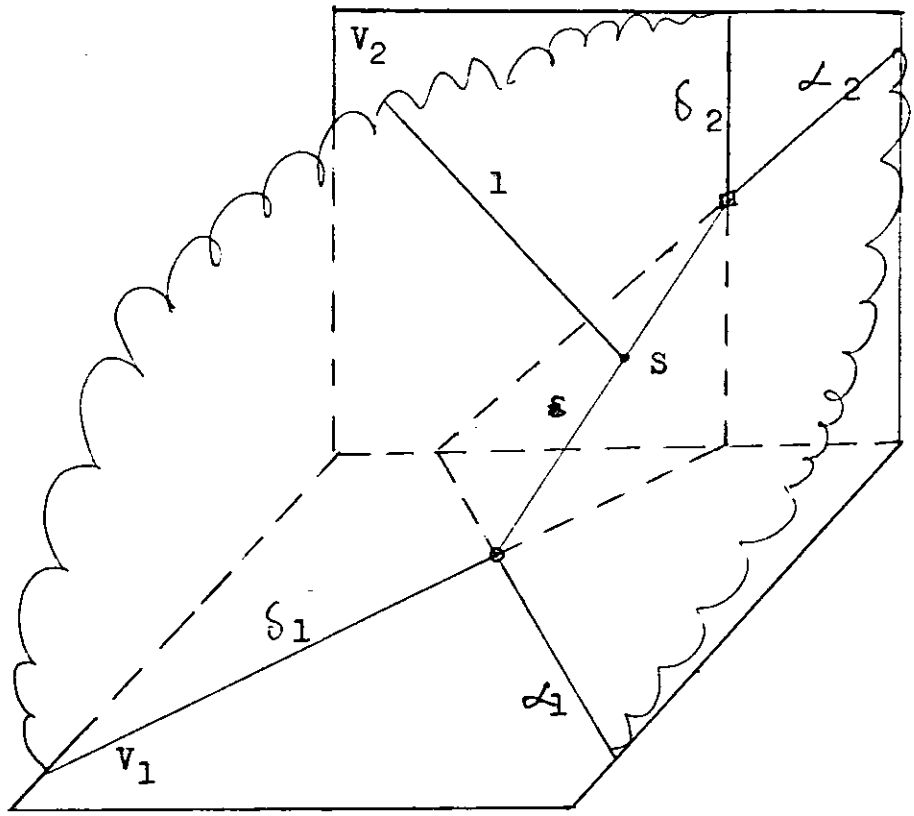
VI. **Prosedur :**

Bacalah Sub Bab Titik potong sebuah garis dengan sebuah bidang pada halaman berikut dengan cermat dan tenang. Tanyakan kepada dosen anda apabila ada hal-hal yang tidak/kurang jelas. Setelah itu cobalah jawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada lembaran kegiatan. Jawaban ditulis di ruang yang telah disediakan. Anda dibolehkan berdiskusi dengan teman. Hasil pekerjaan anda tunjukkan kepada dosen, jika perlu diskusikan jawaban anda dengan dosen.

VII. **Bahan :**

Titik potong sebuah garis lurus dengan sebuah bidang.

Gambar 34. Bidang α dan garis lurus l.



Ditentukan : Bidang α dan garis l.

Lukislah : Titik potong s dan garis l dan α .

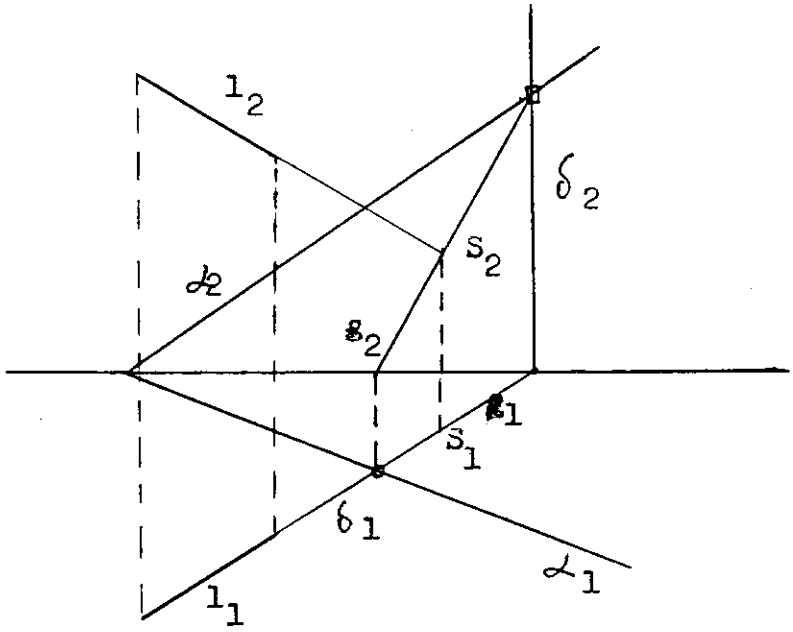
Lukisan : 1. Ambillah sebuah bidang bantu δ , bidang proyektor ke-1 dari l atau bidang proyektor ke-2 dari l.

2. Tentukan garis potong g dari α dan δ .

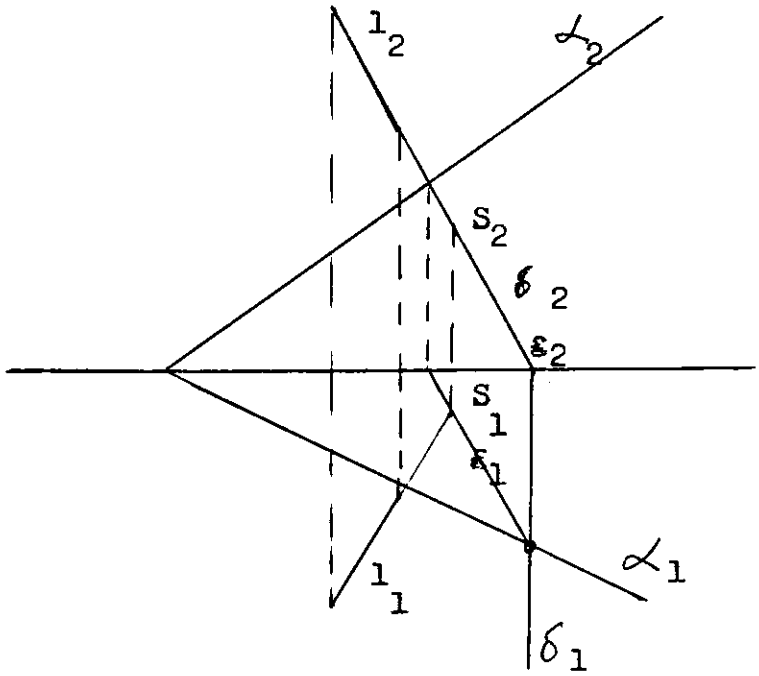
3. l dan g, kedua-duanya terletak di δ . Titik potongnya adalah S.

4. S terletak pada l dan di α (karena g terletak di α) dan ini adalah titik potong yang diminta.

Gambar 35. Bidang α melalui l $\perp$ V_1.



Gambar 36. Bidang α melalui l dan $\perp$ V_2.



VIII. Kegiatan.

1. Buatlah dengan karton yang telah disediakan bidang $\mathcal{L}$ dan garis l seperti gambar 34.

2. Ditentukan : A (10,6,6); B (4, -2, 1) dan

$\alpha(10, -120^{o}, +150^{o})$

Ditanya : Lukislah titik potong S dari AB dan α .

3. Ditentukan : α (7, -30°, $+135^{o}$); P (8 1/2, 6, 4);

Q (13, 0, 4).

Ditanya : Lukislah titik potong s dari PQ dan α .

4. Lukislah titik potong antara sebuah garis lurus sembarang dengan sebuah bidang yang sejajar V_1.

POKOK BAHASAN : PROYEKSI BIDANG DATAR

SUB POKOK BAHASAN : GARIS TEGAK LURUS PADA SEBUAH BIDANG.

I. Tujuan Institutional Umum :

Setelah mempelajari topik ini, anda diharapkan memahami cara melukiskan proyeksi garis tegak lurus pada sebuah bidang.

II. Sasaran Belajar :

Setelah mempelajari topik ini, anda diharapkan mampu melukiskan proyeksi garis tegak lurus pada sebuah bidang.

III. Waktu Belajar.

± 3 jam di rumah dan ± 3 jam di laboratorium.

IV. Alat-alat.

1. Jangka.
2. Busur.
3. Siku-siku.
4. Kertas.
5. Karton.
6. Lem.
7. Alat-alat tulis.

V. Buku Rujukan :

1. Lambri, Sanusi (1960), Ilmu Ukur Melukis Tehnik, H. Syam, Jakarta.

2. Ilman, Oetjoep (1979), Ilmu Ukur Melukis, Bina Budaya, Bandung.

3. Karim, Abdul (1952), Ilmu Ukur Melukis, J.B.Wolters, Jakarta.

VI. Prosedur :

Bacalah Garis tegak lurus pada sebuah bidang pada halaman berikut dengan cermat dan tenang. Tanyakan kepada dosen anda apabila ada hal-hal yang tidak/kurang jelas. Setelah itu cobalah jawab pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada lembaran kegiatan. Jawaban ditulis di ruang yang telah disediakan. Anda dibolehkan berdiskusi dengan teman. Hasil pekerjaan anda tunjukkan kepada dosen, jika perlu diskusikan jawaban anda dengan dosen.

VII. Bahan :

Garis tegak lurus pada sebuah bidang.

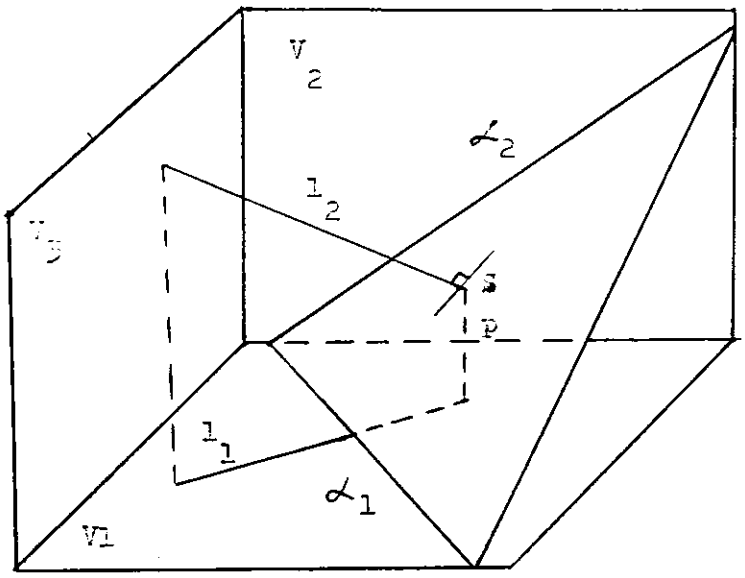
a. Ditentukan : $l \perp$ bidang α

Menurut Ilmu Ukur Ruang : $l \perp$ semua garis lurus dari α .

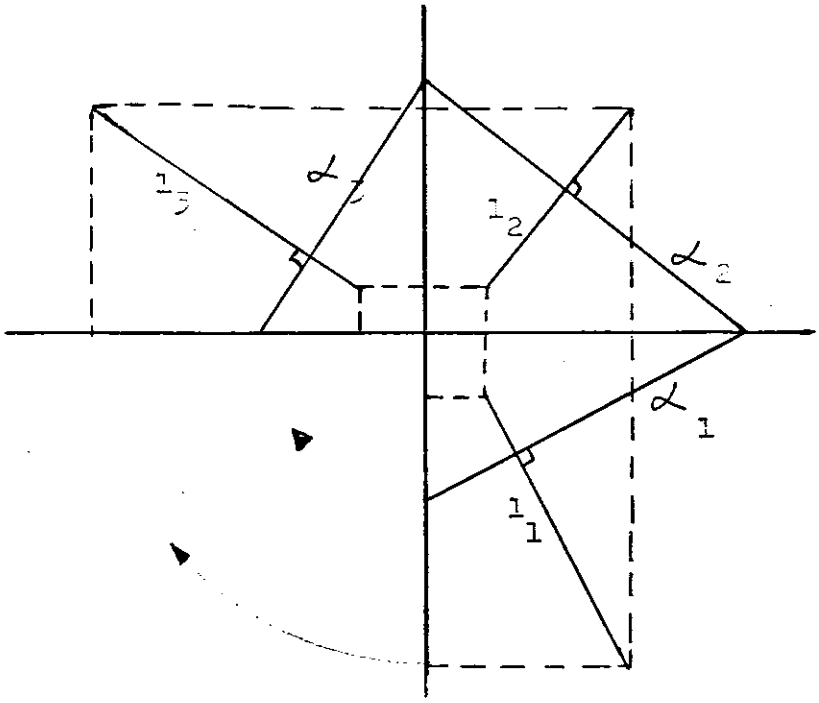
Garis proyektor p dari S berdiri $\perp$ H, Jadi $p \perp \alpha$.

Akibatnya : $\alpha_1 \perp$ l dan p.

Gambar 37. Garis lurus $l \perp \alpha$



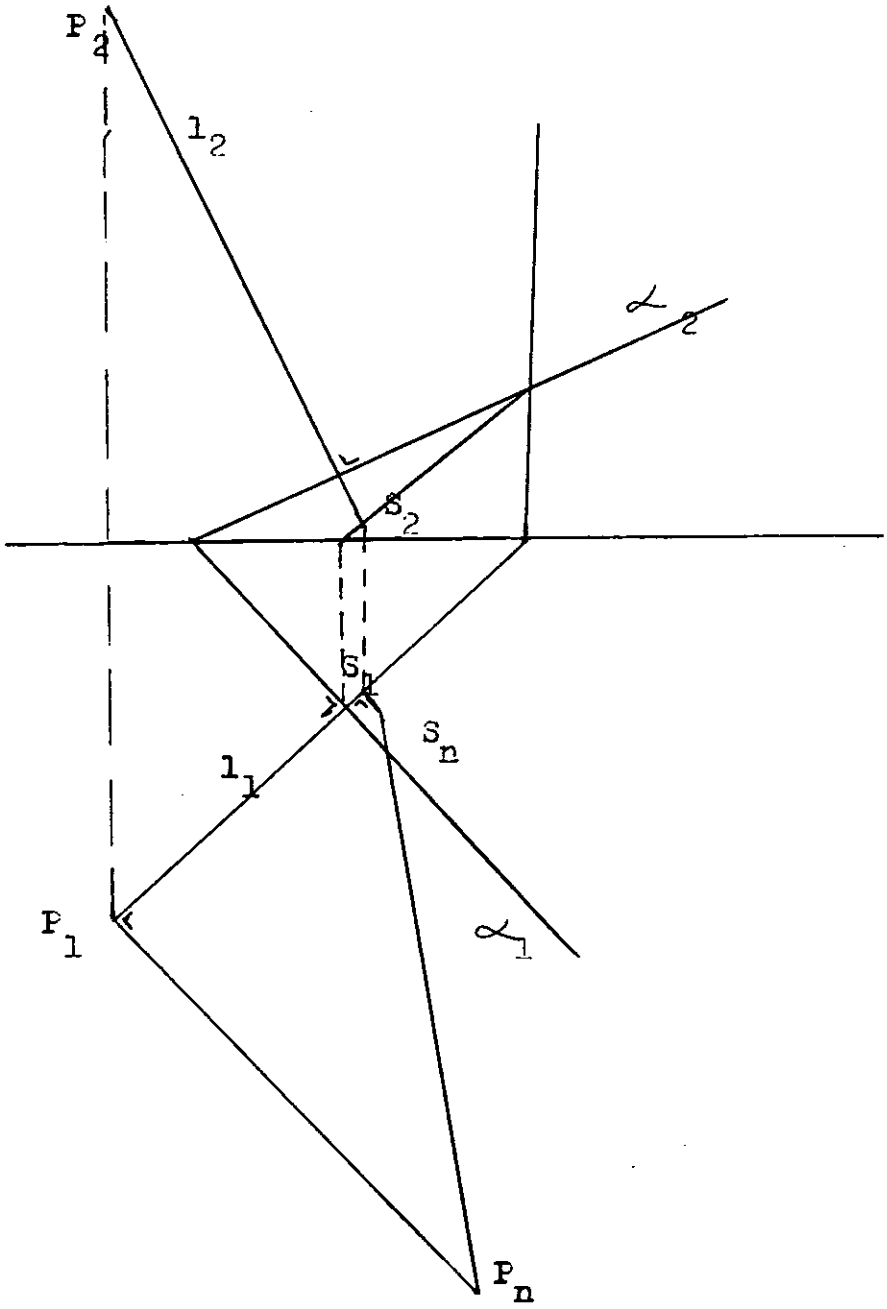
Gambar 38.



Sifat : Jika sebuah garis $l \perp$ bidang α , maka $l_1 \perp \alpha_1$, $l_2 \perp \alpha_2$ dan $l_3 \perp \alpha_3$.

b. Jika diminta lukiskan sebuah garis l $\perp$ bidang α , melalui titik P. Maka ditarik l_1 melalui P_1 $\perp \alpha_1$ dan l_2 melalui P_2 $\perp \alpha_2$.

Gambar 39. Proyeksi garis l $\perp \alpha$ melalui P.



c. Bidang melalui sebuah titik yang ditentukan, tegak lurus pada sebuah garis yang ditentukan.

Ditentukan : Titik P dan garis lurus l.

Lukislah : Bidang α melalui P $\perp$ l.

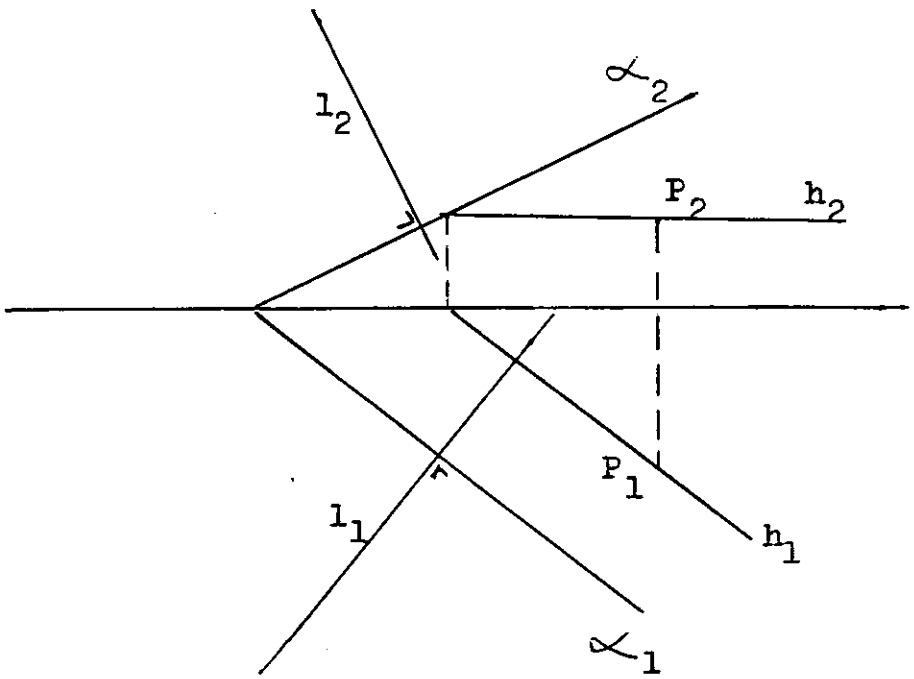
Lukisan : 1. Tariklah garis utama pertama atau garis utama ke dua dari bidang α , yang ditanyakan melalui P adalah garis h. Maka h_1 melalui $P_1 \perp l_1$ atau h_2 melalui $P_2 \perp l_2$.

2. Tentukan titik tembus kedua dari garis h (atau titik tembus pertama dari h).

3. Tarik melalui titik tembus tersebut $\alpha_2 \perp l_2$ atau $\alpha_1 \perp l_1$.

4. Mulai dari titik potong α_2 dengan sumbu-x dapat dilukis tembusan $\alpha_1 \perp l_1$. atau dari titik potong α_1 dengan sumbu-x dapat dilukis tembusan $\alpha_2 \perp l_2$.

Gambar 40. Bidang α melalui P $\perp$ l.



VIII. Kegiatan :

Ditentukan : l : ⊙ (3, 3, 0); ⊡ (14, 0, 8);

P (7, 5, 5).

Lukislah sebuah bidang $\alpha \perp$ l melalui P.

Buatlah dengan dua cara.

a.