

Pengembangan Bahan Perkuliahan

MODUL

PERENCANAAN TRACE JALAN HUTAN DI HUTAN ALAM PRODUKSI



IPB University
— Bogor Indonesia —

Dr. Ujang Suwarna, S.Hut., M.Sc.F.Trop.

PROGRAM STUDI MANAJEMEN HUTAN

FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

2026

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk menyusun MODUL dengan judul “**Perencanaan Trace Jalan Hutan Di Hutan Alam Produksi**”. Segenap dengan rasa syukur kami ucapkan kepada yang Maha Kuasa telah memberikan kami izin untuk menyelesaikan kegiatan ini. Tak lupa kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang ikut serta dalam mendukung penyusunan MODUL ini.

MODUL ini disusun dengan urutan materi sebagai berikut: (1) Perencanaan trace, (2) Pembuatan penampang memanjang dan melintang jalan hutan, dan (3) Perkiraan pekerjaan tanah jalan hutan. Ketiga materi tersebut masing-masing saling keterkaitan dan masing-masing tahapan tersebut berurutan, keterlambatan pekerjaan terdahulu akan mempengaruhi keterlambatan tahap berikutnya, dan kesempurnaan pekerjaan pada tahap perencanaan trace akan melancarkan proses pekerjaan pada tahap selanjutnya.

Trace merupakan garis rencana sumbu atau as jalan yang dibuat pada peta topografi. Materi praktikum ini akan menghasilkan peta rencana trace jalan hutan. Selanjutnya, trace pada peta tersebut akan dibuat di lapangan berupa rintisan jalan. Kemudian, rintisan jalan tersebut akan dibuka dan diperlebar untuk pembuatan dan konstruksi jalan hutan.

Trace terdiri dari trace lurus dan trace belokan. Trace lurus lebih mudah pembuatannya dan pelaksanaannya baik di peta maupun di lapangan, jarak angkut pada trace lurus adalah terpendek sehingga biaya pembuatan dan pemeliharaan jalan hutan menjadi murah. Namun demikian, tidak semua dapat dibuat trace lurus karena adanya rintangan alam di lapangan sehingga perlu dibuat trace belokan jalan hutan.

MODUL ini diharapkan memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Penulis menyadari bahwa MODUL ini masih belum sempurna, baik dari segi penyusunan, pemilihan kata, dan penulisan. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas hal tersebut.

Bogor, 20 Mei 2026

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

BAB 1. PERENCANAAN TRACE

BAB 2. PENAMPANG JALAN HUTAN

BAB 3. PEKERJAAN TANAH JALAN HUTAN

PENUTUP

DAFTAR PUSTAKA

Bab 1.

Perencanaan Trace Jalan Hutan

Tujuan

- Mahasiswa mampu merencanakan trace jalan hutan pada peta topografi.
- Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam perencanaan trace jalan hutan pada peta topografi.

Evaluasi

Tahapan materi praktikum dilaksanakan dengan urutan sbb: (1) Perencanaan trace, (2) Pembuatan penampang memanjang dan melintang jalan hutan, dan (3) Perkiraan pekerjaan tanah. Ketiga materi tersebut masing-masing saling keterkaitan dan masing-masing tahapan tersebut berurutan, keterlambatan pekerjaan terdahulu akan mempengaruhi keterlambatan tahap berikutnya, dan kesempurnaan pekerjaan pada tahap perencanaan trace akan melancarkan proses pekerjaan pada tahap selanjutnya.

- Quiz

Quiz merupakan pertanyaan yang harus dijawab oleh mahasiswa untuk memastikan pemahaman terhadap materi tertentu. Pada setiap waktu ada Quiz yang harus dijawab oleh setiap mahasiswa. Jawaban Quiz tersebut difoto atau discan dalam bentuk file apapun yang harus dikirimkan oleh mahasiswa melalui Google Drive. Asisten akan merekap semua jawaban Quiz tersebut dalam bentuk file apapun yang berisikan nama mahasiswa serta jawaban mahasiswa sebagai nilai evaluasi mahasiswa dan bukti bahwa setiap mahasiswa telah memahami materi.

- Luaran

Luaran adalah mengumpulkan output hasil kegiatan setiap materi tertentu. Luaran ini disesuaikan dengan setiap materi tertentu. Tugas ini harus dikumpulkan oleh setiap individu mahasiswa berupa *softfile* WORD melalui Google Drive. Asisten akan merekap semua luaran sebagai nilai evaluasi mahasiswa dan bukti bahwa setiap mahasiswa telah memahami materi.

- Laporan Final

Laporan ini merupakan laporan final hasil gabungan kegiatan keseluruhan materi. Format laporan ini dibuat sesuai panduan dan format penulisan ilmiah. Laporan ini harus dikumpulkan oleh setiap individu berupa *softfile* WORD melalui Google Drive. Asisten akan merekap semua laporan final sebagai nilai evaluasi mahasiswa dan bukti bahwa setiap mahasiswa telah memahami materi.

Pengantar Pemahaman Materi

Video Perencanaan Trace Jalan Hutan: <https://www.youtube.com/watch?v=tI2Xh0x0Y4Y>

Trace merupakan garis rencana sumbu atau as jalan yang dibuat pada peta topografi. Materi praktikum ini akan menghasilkan peta rencana trace jalan hutan. Selanjutnya, trace pada peta tersebut akan dibuat di lapangan berupa rintisan jalan. Kemudian, rintisan jalan tersebut akan dibuka dan diperlebar untuk pembuatan dan konstruksi jalan hutan.

Trace terdiri dari trace lurus dan trace belokan. Trace lurus lebih mudah pembuatannya dan pelaksanaannya baik di peta maupun di lapangan, jarak angkut pada trace lurus adalah terpendek sehingga biaya pembuatan dan pemeliharaan jalan hutan menjadi murah. Namun demikian, tidak semua dapat dibuat trace lurus karena adanya rintangan alam di lapangan sehingga perlu dibuat trace belokan jalan hutan. Beberapa alasan perlu dibuat trace belokan antara lain untuk menghindari tanjakan maksimum pada jalan hutan, untuk menghindari rintangan lain (tanah longsor, daerah rawa, tanah milik, monumen, dll), dan untuk keperluan pembukaan wilayah selanjutnya.

Beberapa ketentuan dalam perencanaan trace lurus dan trace belokan antara lain: (1) perlu diusahakan antara 2 bagian busur belokan perlu dibuat 1 bagian trace lurus untuk kenyamanan bagi para pengemudi, (2) perlu diusahakan hanya satu jari – jari lingkaran pada satu busur belokan, (3) perlu dibuatkan satu busur belokan pada trace lurus yang terlalu panjang untuk kewaspadaan pengemudi berupa tikungan kejut.

Untuk tujuan keamanan dan kenyamanan para pengemudi maka perlu ditentukan tanjakan atau pendakian maksimum pada jalan hutan. Pendakian minimum sebaiknya 0,5 – 1% untuk tujuan drainase. Pendakian maksimum bervariasi tergantung kondisi lapangan sebagai berikut: pendakian maksimum 5% pada daerah datar, 6-7% pada perbukitan, dan 8-10% pada

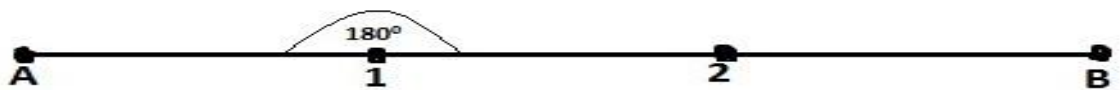
pegunungan. Pendakian atau tanjakan jalan di atas 10 % dinilai kurang aman dan kurang nyaman bagi para pengemudi. Semakin landai jalan maka semakin baik untuk pengangkutan tetapi biaya pembangunannya tinggi.

Metode

Alat dan bahan yang dipakai untuk membantu materi ini diantaranya: alat tulis, pensil, kalkulator, penggaris, jangka, laptop, aplikasi excel, curvimeter, busur, kertas millimeter blok, basoka (tempat membawa peta), dan peta kontur skala 1:2000.

Metoda materi perencanaan trace pada peta kontur dilakukan sebagai berikut:

- 1) Membuat garis trace lurus dan trace belokan yang menghubungkan titik A dan titik B pada peta kontur.
- 2) Antara titik A dan titik B terdapat beberapa titik bantu atau titik profil (titik profil A, 1, 2, 3, 4, dst, B). Trace lurus atau trace belokan dibuat diantara 2 titik profil yaitu antara titik profil satu dengan titik profil selanjutnya.
- 3) Garis trace antara dua titik profil tersebut disebut segmen trace. Setiap segmen trace harus dibuat dengan panjang maksimal 100 m di lapangan atau 5 cm di peta pada skala peta 1:2000. Semakin pendek jarak antar titik profil (segmen trace) maka semakin teliti dan cermat proses perencanaan trace, sehingga setiap segmen trace harus dibuat sependek mungkin. Segmen trace terdiri dari trace lurus dan trace belokan.
- 4) Antara 2 trace lurus harus membentuk sudut 180° agar pengemudi merasa nyaman saat berjalan dari satu trace lurus menuju trace lurus selanjutnya.



- 5) Apabila segmen trace lurus terlalu banyak sehingga membuat trace lurus menjadi panjang maka perlu dibuat 1 segmen trace belokan sebagai tikungan kejut untuk membuat kewaspadaan pengemudi agar tidak mengantuk.
- 6) Kemiringan lereng atau tanjakan atau pendakian yang diperbolehkan untuk segmen trace lurus maksimal 10%, sedangkan untuk segmen trace belokan maksimal 5%. Ketentuan pendakian maksimum ini untuk tujuan keamanan dan kenyamanan para pengemudi.

- 7) Menghitung kemiringan lereng untuk setiap segmen trace. Pada segmen trace lurus dan trace belokan, rumus yang digunakan untuk menghitung persen kemiringan lereng atau tanjakan trace pada peta adalah sebagai berikut:

$$\% \text{ lereng} = \frac{\text{Beda tinggi (m)}}{\text{Jarak datar (m)}} \times 100\%$$

- 8) Beda tinggi adalah jumlah garis kontur yang dilewati oleh satu segmen trace. Misalnya: apabila suatu segmen trace melewati 4 garis kontur dan jarak antar 2 garis kontur adalah 1 meter, maka beda tinggi segmen trase tersebut adalah 3 meter.
- 9) Jarak Datar adalah panjang jarak antara 2 titik profil atau panjang jarak satu segmen trace. Jarak datar pada segmen trace lurus diukur dengan menggunakan penggaris lurus. Apabila panjang jarak suatu segmen trace lurus adalah 2 cm maka jarak datar segmen trace tersebut adalah 40 meter, karena pada skala peta 1:2000 dimana 1 cm di peta sama dengan 20 meter di lapangan.
- 10) Jarak datar pada segmen trace belokan tidak dapat diukur dengan penggaris lurus karena bentuknya berupa busur belokan, dan merupakan panjang garis lingkaran yang menghubungkan 2 titik profil. Jarak datar pada segmen trace belokan dihitung menggunakan pendekatan rumus sebagai berikut:

$$JD = \frac{\frac{1}{2} \alpha \times 2 \pi \times r}{360}$$

Keterangan:

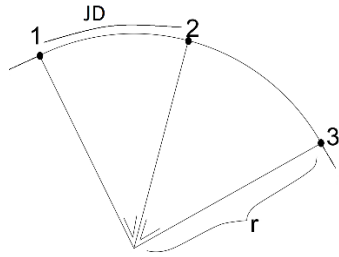
JD = jarak datar antara 2 titik profil (m)

$\frac{1}{2} \alpha$ = sudut yang dibentuk oleh jari – jari lingkaran antara 2 titik profil

π = 3.14

r = jari – jari lingkaran (cm)

Skala 1:2000



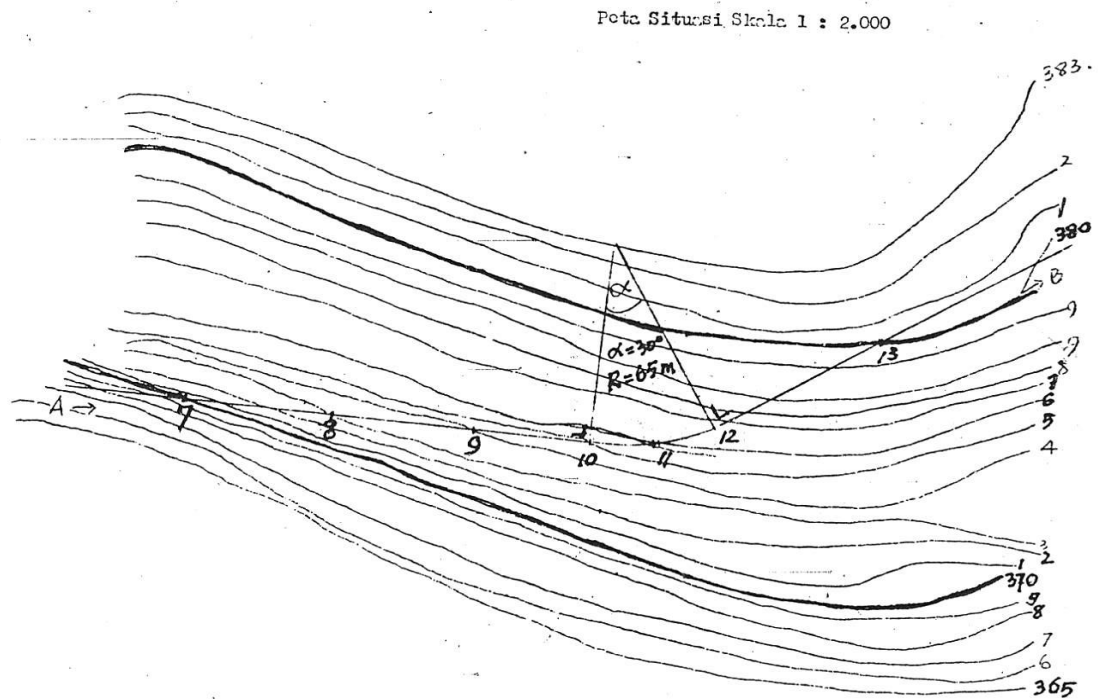
Gambar 1. Ilustrasi perhitungan % kemiringan segmen trace belokan.

- 11) Trace belokan dibuat dengan menggunakan jangka dan disesuaikan dengan arah belokan yang direncanakan. Pengukuran sudut belokan (sudut α) gunakan busur.
- 12) Pada belokan harus ada 3 titik profil yaitu titik awal belokan, titik tengah belokan, dan titik akhir belokan. Jadi pada trace belokan terdapat 2 segmen trace. Pada trace belokan, jarak datar segmen pertama sama dengan segmen kedua karena sudut belokan (sudut α) terbagi sama besar yaitu masing-masing $\frac{1}{2} \alpha$.
- 13) Pada trace belokan hanya memiliki satu jari-jari belokan. Jari-jari belokan harus dibuat sepanjang mungkin (minimal 50 meter) dengan tujuan untuk membentuk busur belokan yang tidak tajam agar menjamin keselamatan pengemudi dari bahaya gaya sentrifugal. Antara garis tarce lurus dengan garis jari-jari belokan harus membentuk sudut 90° agar pengemudi merasa nyaman saat berjalan dari jalan lurus menuju jalan belokan, dan sebaliknya.
- 14) Antara 2 trace belokan harus ada minimal 1 trace lurus agar pengemudi merasa nyaman saat berjalan dari satu trace belokan menuju trace belokan selanjutnya.
- 15) Hasil pekerjaan trace jalan hutan pada peta disajikan pada tally sheet perhitungan persen kemiringan trace jalan hutan dari A ke B.

Tabel 1. Tallysheet hasil pengukuran trace pada peta kontur.

Titik Profil	Beda Tinggi (m)	Jarak Datar (m)	Persen Tanjakan (%)	Trace Lurus/ Trace Belokan
A – 1				
1 – 2				
2 – 3				
3 – 4				
4 – 5				
.....				
... – B				

16) Hasil pekerjaan trace jalan hutan pada peta skala 1:2000



Gambar 3. Suatu contohsal-gian trace yang melewati suatu daerah tertentu.

Gambar 2. Ilustrasi trace lurus dan trace belokan pada peta kontur skala 1:2000.

17) Peta topografi skala 1:2000 dengan ketinggian 365 – 383 mdpl dan interval antar garis kontur sebesar 1 meter.



Gambar 3. Ilustrasi peta kontur skala 1:2000 yang digunakan pada praktikum.

Bab 2.

Perencanaan Penampang Memanjang dan Melintang Jalan Hutan

Tujuan

- Mahasiswa mampu merencanakan penampang memanjang dan melintang trace jalan hutan pada kertas millimeter blok.
- Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam perencanaan penampang memanjang dan melintang trace jalan hutan pada kertas millimeter blok.

Evaluasi

Tahapan materi praktikum dilaksanakan dengan urutan sbb: (1) Perencanaan trace, (2) Pembuatan penampang memanjang dan melintang jalan hutan, dan (3) Perkiraan pekerjaan tanah. Ketiga materi tersebut masing-masing saling keterkaitan dan masing-masing tahapan tersebut berurutan, keterlambatan pekerjaan terdahulu akan mempengaruhi keterlambatan tahap berikutnya, dan kesempurnaan pekerjaan pada tahap perencanaan trace akan melancarkan proses pekerjaan pada tahap selanjutnya.

- Quiz
Quiz merupakan pertanyaan yang harus dijawab oleh mahasiswa untuk memastikan pemahaman terhadap materi tertentu. Pada setiap waktu ada Quiz yang harus dijawab oleh setiap mahasiswa. Jawaban Quiz tersebut difoto atau discan dalam bentuk file apapun yang harus dikirimkan oleh mahasiswa melalui Google Drive. Asisten akan merekap semua jawaban Quiz tersebut dalam bentuk file apapun yang berisikan nama mahasiswa serta jawaban mahasiswa sebagai nilai evaluasi mahasiswa dan bukti bahwa setiap mahasiswa telah memahami materi.
- Luaran
Luaran adalah mengumpulkan output hasil kegiatan setiap materi tertentu. Luaran ini disesuaikan dengan setiap materi tertentu. Tugas ini harus dikumpulkan oleh setiap

individu mahasiswa berupa *softfile* WORD melalui Google Drive. Asisten akan merekap semua luaran sebagai nilai evaluasi mahasiswa dan bukti bahwa setiap mahasiswa telah memahami materi.

- Laporan Final

Laporan ini merupakan laporan final hasil gabungan kegiatan keseluruhan materi. Format laporan ini dibuat sesuai panduan dan format penulisan ilmiah. Laporan ini harus dikumpulkan oleh setiap individu berupa *softfile* WORD melalui Google Drive. Asisten akan merekap semua laporan final sebagai nilai evaluasi mahasiswa dan bukti bahwa setiap mahasiswa telah memahami materi.

Pengantar Pemahaman Materi

Link video youtube materi penampang memanjang: <https://youtu.be/StyvAdWBdjs>

Link video youtube materi penampang melintang: <https://youtu.be/MxGv-MuBItg>

Penampang memanjang jalan hutan dibuat setelah selesai pekerjaan pembuatan trace, sehingga penampang memanjang tidak akan dapat dibuat apabila pekerjaan trace belum selesai. Penampang melintang jalan hutan dibuat setelah selesai pekerjaan pembuatan trace dan penampang memanjang, sehingga penampang melintang tidak akan dapat dibuat apabila pekerjaan trace dan penampang memanjang belum selesai. Penampang melintang jalan hutan dibuat sebagai persiapan untuk membuat daftar pekerjaan tanah galian dan timbunan.

Setelah selesai penampang memanjang dibuat, selanjutnya dilakukan pembuatan penampang melintang jalan hutan dan penampang melintang tanah asal pada kertas millimeter blok. Penampang melintang jalan hutan dibuat setelah selesai pekerjaan pembuatan trace dan penampang memanjang, sehingga penampang melintang tidak akan dapat dibuat apabila pekerjaan trace dan penampang memanjang belum selesai. Penampang melintang jalan hutan dibuat sebagai persiapan untuk membuat daftar pekerjaan tanah galian dan timbunan.

Metode

Alat dan bahan yang dipakai untuk membantu praktikum ini diantaranya: alat tulis, pensil, kalkulator, penggaris, jangka, laptop, aplikasi excel, curvimeter, busur, kertas millimeter blok, basoka (tempat membawa peta), dan peta kontur skala 1:2000.

Penampang Memanjang Jalan Hutan

- Penampang memanjang jalan hutan dibuat setelah selesai pekerjaan pembuatan trace, sehingga penampang memanjang tidak akan dapat dibuat apabila pekerjaan trace belum selesai. Penampang melintang jalan hutan dibuat setelah selesai pekerjaan pembuatan trace dan penampang memanjang, sehingga penampang melintang tidak akan dapat dibuat apabila pekerjaan trace dan penampang memanjang belum selesai. Penampang melintang jalan hutan dibuat sebagai persiapan untuk membuat daftar pekerjaan tanah galian dan timbunan.
- Setelah rencana sumbu jalan hutan (trace) dibuat di atas peta kontur, langkah selanjutnya adalah membuat penampang memanjang jalan hutan. Pembuatan penampang memanjang dilakukan di atas kertas millimeter blok. Langkahnya diawali dengan membuat koordinat kartesius (x,y). Sumbu y mewakili beda tinggi dengan skala 1:200, sedangkan sumbu x mewakili jarak datar dengan skala 1:2000. Selanjutnya, koordinat titik-titik profil mulai A hingga B pada peta kontur dipindahkan pada kertas millimeter blok. Beda tinggi atau ketinggian tiap titik profil dan jarak datar antar titik profil pada peta kontur dipindahkan pada kertas millimeter blok.
- Pada bagian bawah koordinat kartesius pada millimeter blok, dibuatkan tabel informasi sebagai berikut: nomor titik profil, jarak antar titik profil, jarak langsung akumulatif, tinggi permukaan tanah di AS jalan, tinggi AS jalan, perbedaan tinggi galian dan timbunan, pelandaian/helling mula-mula, pelandaian/helling setelah dibuat garis perataan, dan informasi keterangan trace lurus atau trace belokan.

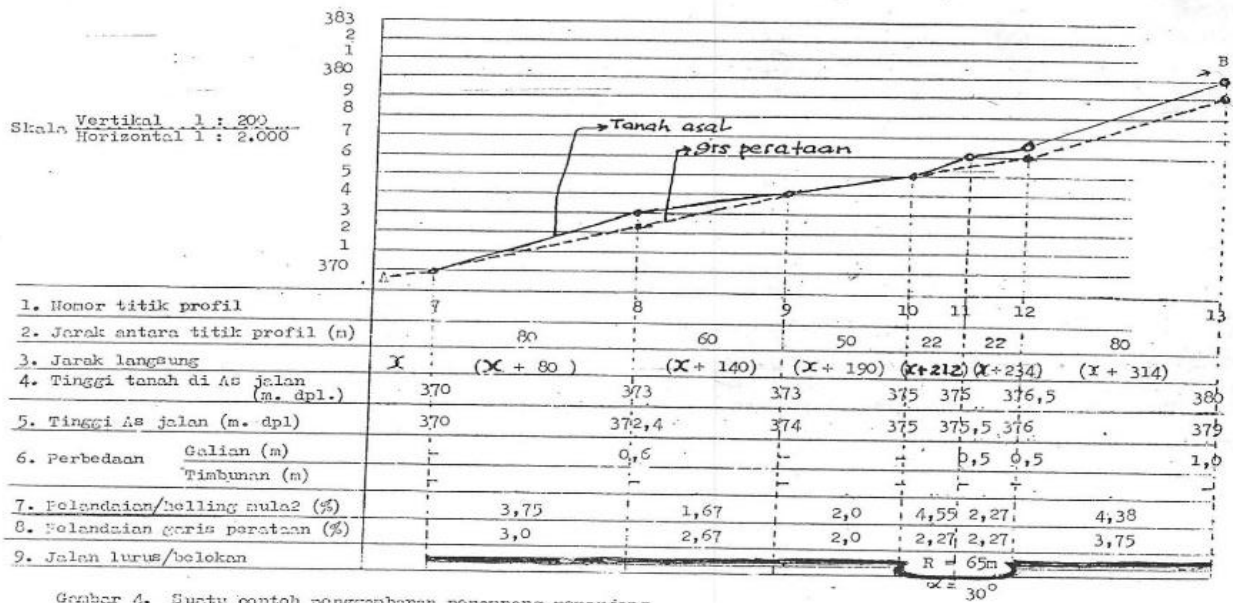
Tabel 1. Informasi data pada penampang memanjang trase jalan hutan

Nomor titik profil				
Jarak antara titik profil				
Jarak langsung (m)				
Tinggi tanah di as jalan (m)				
Tinggi as jalan (m)				
Perbedaan	Galian (m)			
	Timbunan (m)			
Helling mula – mula (%)				
Pelandaian garis perataan (%)				
Jalan lurus/belokan				

- Menghitung panjang jalan jarak langsung:
Panjang jalan = (JD A-1) + (JD 1-2)+....+(JD titik profil n-titikprofil n+1)
- Menghitung tinggi tanah di as jalan dan tinggi as jalan:
Tinggi tanah di as jalan = letak titik profil
Tinggi as jalan = tinggi as jalan setelah ada garis perataan
- Menghitung perbedaan tinggi galian dan timbunan:
Perbedaan galian/timbunan = Tinggi tanah di as jalan - Tinggi as jalan
- Menghitung helling setelah ada garis perataan:

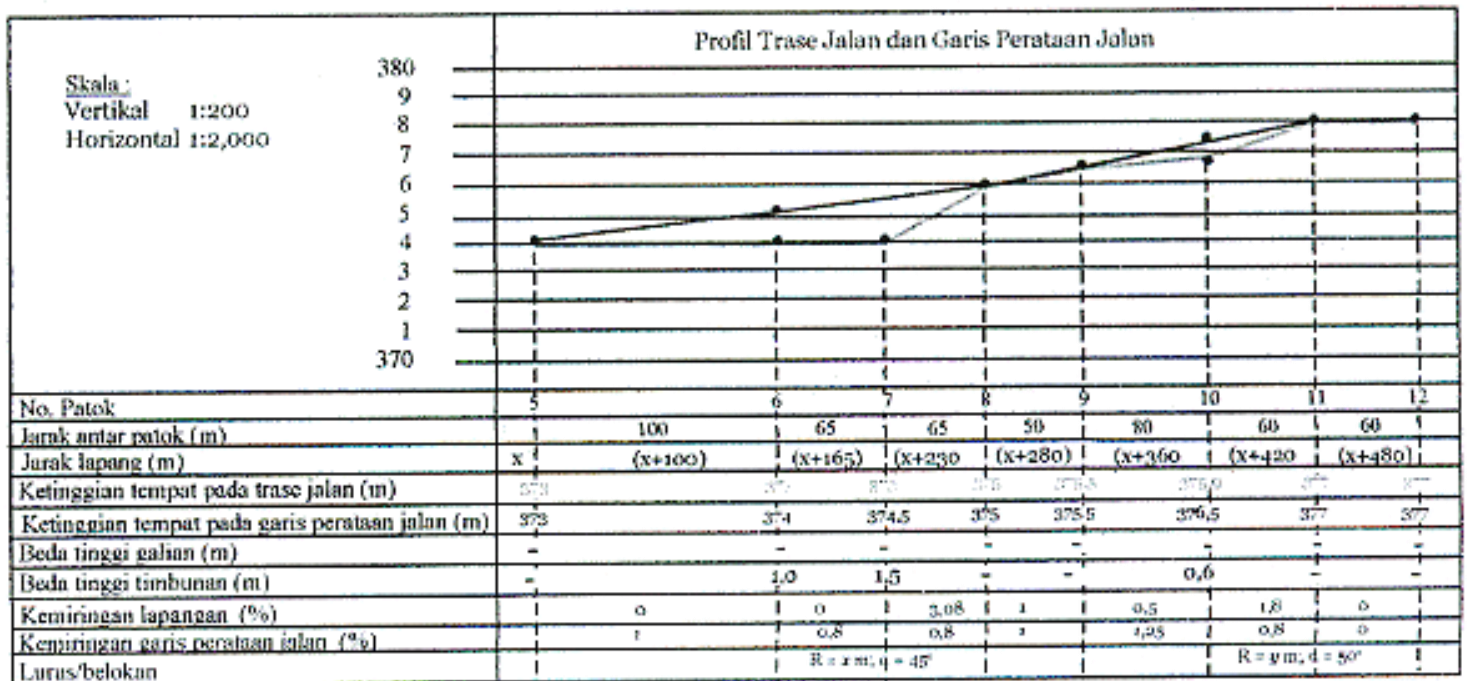
$$\text{Helling perataan} = \frac{\Delta H \text{ titik profil yang mengalami perataan}}{JD} \times 100\%.$$

- Pada gambar penampang memanjang jalan hutan akan terlihat garis tanpa putus yang menghubungkan titik-titik profil dan akan terlihat tinggi permukaan tanah asal di AS jalan hutan (sebelum dibuat garis perataan).
- Setelah selesai penampang memanjang jalan dibuat, selanjutnya dilakukan analisis kenyamanan pengemudi yaitu dengan melakukan pelandaian tanjakan jalan hutan. Pelandaian jalan hutan dapat dilakukan dengan membuat garis perataan (garis terputus-putus) pada kertas millimeter blok.
- Pada gambar penampang memanjang jalan hutan setelah dibuat garis perataan akan terlihat garis terputus-putus yang menghubungkan titik-titik profil dan akan terlihat tinggi AS jalan hutan yang sesungguhnya (setelah dibuat garis perataan).



Gambar 4. Suatu contoh penggambaran penampang memanjang (yang didasarkan pada Gambar 3).

11



Keterangan : — : Trase jalan; — : Garis perataan jalan

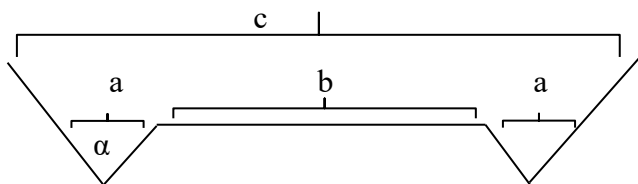
Gambar 1. Ilustrasi penampang memanjang jalan hutan pada kertas millimeter blok.

Penampang Melintang Jalan Hutan

- Setelah selesai penampang memanjang dibuat, selanjutnya dilakukan pembuatan penampang melintang jalan hutan dan penampang melintang tanah asal pada kertas millimeter blok. Penampang melintang jalan hutan dibuat setelah selesai pekerjaan pembuatan trace dan penampang memanjang, sehingga penampang melintang tidak akan dapat dibuat apabila pekerjaan trace dan penampang memanjang belum selesai. Penampang melintang jalan hutan dibuat sebagai persiapan untuk membuat daftar pekerjaan tanah galian dan timbunan.
- Empat langkah dalam proses pembuatan penampang melintang jalan hutan dan penampang melintang tanah asal di atas kertas millimeter blok sebagai berikut:
 - a) Langkah 1. Langkah pertama diawali dengan membuat kooordinat kartesius (x,y) pada kertas millimeter blok. Sumbu y mewakili beda tinggi dengan skala 1:200, sedangkan sumbu x mewakili jarak datar dengan skala 1:200.
 - b) Langkah 2. Koordinat setiap titik profil mulai A hingga B pada peta kontur dipindahkan pada kertas millimeter blok. Beda tinggi atau ketinggian setiap titik profil pada peta kontur dipindahkan pada kertas millimeter blok. Langkah 2 ini dilakukan pembuatannya pada peta trace atau peta kontur. Langkah awalnya adalah menarik garis tegak lurus pada setiap titik profil ke atas dan ke bawah dari titik profil tersebut, melewati minimal 2 atau 3 garis kontur. Jumlah garis kontur yang dilewati tergantung kerapatan antar garis kontur. Titik-titik perpotongan antara garis tegak lurus dengan garis kontor di atasnya diberikan symbol huruf a, b, c, dst sebagai titik bantu. Titik-titik perpotongan antara garis tegak lurus dengan garis kontor dibawahnya diberikan simbol huruf a', b', c', dst sebagai titik bantu. Langkah berikutnya adalah dilakukan pengukuran panjang dengan menggunakan penggaris untuk mendapatkan jarak datar dari titik profil ke titik bantu di atasnya atau dibawahnya. Setiap titik bantu ditentukan ketinggiannya dari permukaan laut (mdpl). Langkah 2 ini diperlukan untuk membuat penampang melintang tanah asal pada kertas millimeter blok.
 - c) Langkah 3. Penampang melintang tanah asal pada kertas millimeter blok dibuat dengan memindahkan ketinggian titik-titik bantu yang telah dicatat pada langkah 2 dan juga memindahkan jarak datar antar titik bantu di atasnya dan dibawahnya yang diukur dengan penggaris sesuai langkah 2. Kemudian, jarak

tersebut dikonversi sesuai dengan skala untuk penggambaran pada kertas millimeter blok.

- d) Langkah 4. Setelah selesai penggambaran penampang melintang tanah asal, selanjutnya dilakukan penggambaran penampang melintang jalan hutan pada kertas millimeter blok untuk setiap titik profil. Gambar penampang melintang jalan hutan dibuat dengan ketentuan sebagai berikut: jalur lalu lintas kiri dibuat selebar 6 m, jalur lalu lintas kanan dibuat selebar 6 meter, bahu jalan kiri dan kanan dibuat selebar 1 m, dan parit dibuat dengan kedalaman setinggi 1 meter dengan sudut parit atau talud sebesar 45° . Panjang talud menyesuaikan sampai pada berpotongan dengan garis kontur sehingga membentuk poligon tertutup.



Gambar 2. Profil Penampang Melintang Jalan Hutan

Keterangan:

a = lebar parit/ selokan 2 m dengan kedalaman 1 m

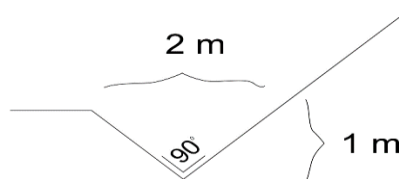
α = sudut parit atau talud 45°

b = lebar jalur lalu lintas 12 m dengan bahu jalan 1m kiri kanan

c = badan jalan hutan termasuk talud

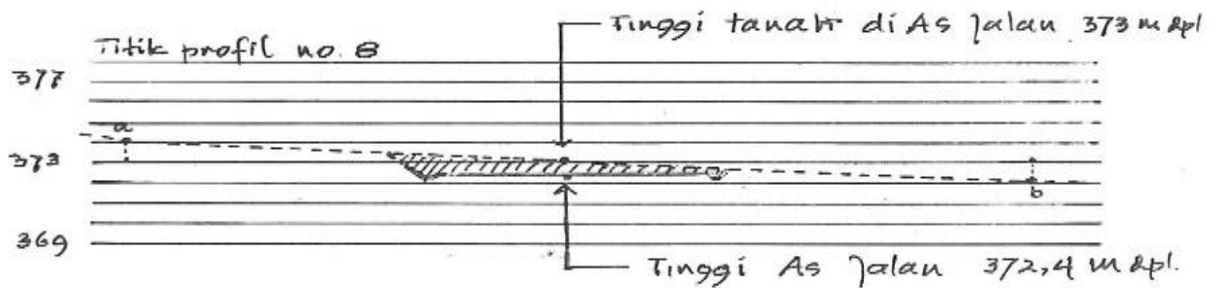
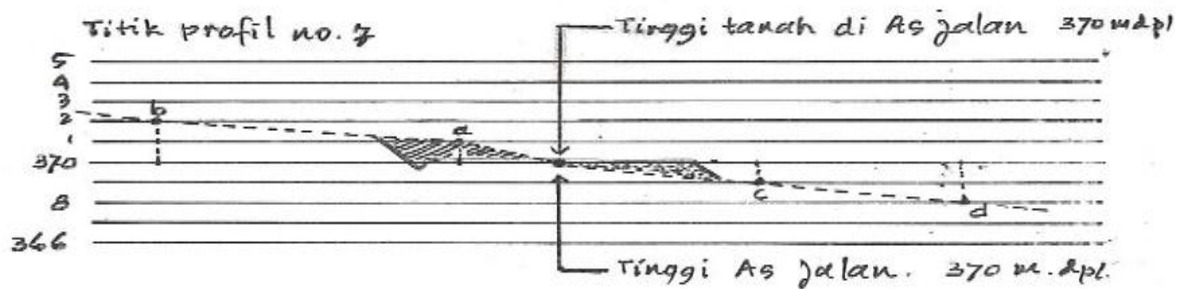
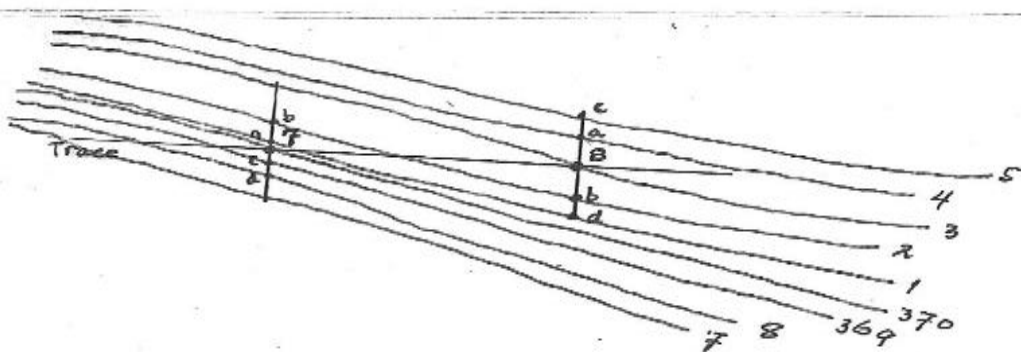


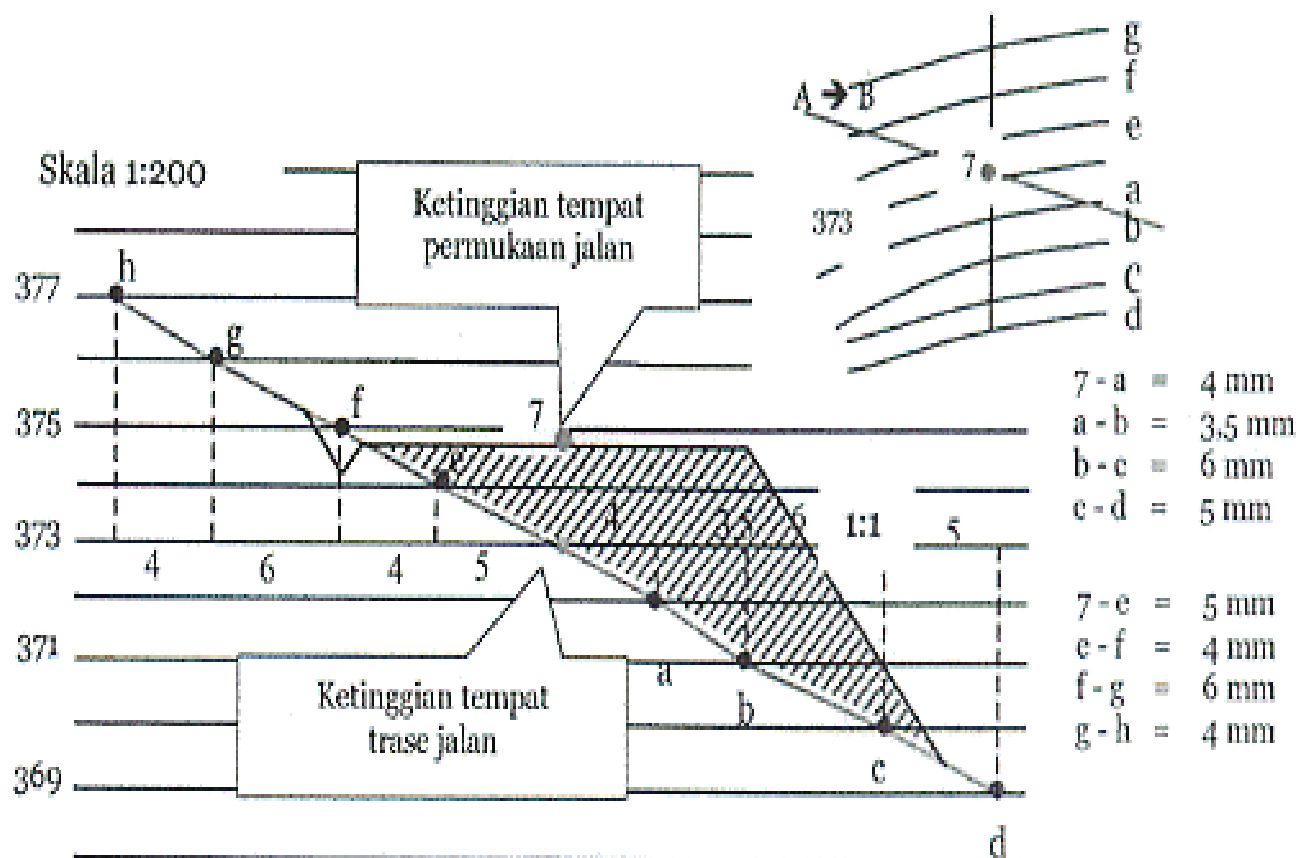
Gambar 3. Penampang melintang jalan hutan



Gambar 4. Penampang melintang parit dan talud

- e) Pada penampang memanjang kemungkinan dibuat garis perataan pada beberapa titik tertentu untuk tujuan pelandaian tanjakan jalan hutan. Apabila ada garis perataan pada titik profil tertentu, maka tinggi titik AS jalan sebenarnya akan berubah yaitu tinggi titik AS jalan sebenarnya akan berada diatas atau dibawah titik tinggi tanah di AS jalan.





Gambar 5. Ilustrasi pembuatan penampang melintang tanah asal dan penampang melintang jalan hutan.

Bab 3

Perencanaan Pekerjaan Tanah Jalan Hutan

Tujuan

- Mahasiswa mampu merencanakan perkiraan galian dan timbunan jalan hutan pada kertas millimeter blok.
- Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam perencanaan perkiraan galian dan timbunan jalan hutan pada kertas millimeter blok.

Evaluasi

Tahapan materi praktikum dilaksanakan dengan urutan sbb: (1) Perencanaan trace, (2) Pembuatan penampang memanjang dan melintang jalan hutan, dan (3) Perkiraan pekerjaan tanah. Ketiga materi tersebut masing-masing saling keterkaitan dan masing-masing tahapan tersebut berurutan, keterlambatan pekerjaan terdahulu akan mempengaruhi keterlambatan tahap berikutnya, dan kesempurnaan pekerjaan pada tahap perencanaan trace akan melancarkan proses pekerjaan pada tahap selanjutnya.

- Quiz

Quiz merupakan pertanyaan yang harus dijawab oleh mahasiswa untuk memastikan pemahaman terhadap materi tertentu. Pada setiap waktu ada Quiz yang harus dijawab oleh setiap mahasiswa. Jawaban Quiz tersebut difoto atau discan dalam bentuk file apapun yang harus dikirimkan oleh mahasiswa melalui Google Drive. Asisten akan merekap semua jawaban Quiz tersebut dalam bentuk file apapun yang berisikan nama mahasiswa serta jawaban mahasiswa sebagai nilai evaluasi mahasiswa dan bukti bahwa setiap mahasiswa telah memahami materi.

- Luaran

Luaran adalah mengumpulkan output hasil kegiatan setiap materi tertentu. Luaran ini disesuaikan dengan setiap materi tertentu. Tugas ini harus dikumpulkan oleh setiap individu mahasiswa berupa *softfile* WORD melalui Google Drive. Asisten akan merekap

semua luaran sebagai nilai evaluasi mahasiswa dan bukti bahwa setiap mahasiswa telah memahami materi.

- Laporan Final

Laporan ini merupakan laporan final hasil gabungan kegiatan keseluruhan materi. Format laporan ini dibuat sesuai panduan dan format penulisan ilmiah. Laporan ini harus dikumpulkan oleh setiap individu berupa *softfile* WORD melalui Google Drive. Asisten akan merekap semua laporan final sebagai nilai evaluasi mahasiswa dan bukti bahwa setiap mahasiswa telah memahami materi.

Pengantar Pemahaman Materi

Penampang memanjang jalan hutan dibuat setelah selesai pekerjaan pembuatan trace, sehingga penampang memanjang tidak akan dapat dibuat apabila pekerjaan trace belum selesai. Penampang melintang jalan hutan dibuat setelah selesai pekerjaan pembuatan trace dan penampang memanjang, sehingga penampang melintang tidak akan dapat dibuat apabila pekerjaan trace dan penampang memanjang belum selesai. Penampang melintang jalan hutan dibuat sebagai persiapan untuk membuat daftar pekerjaan tanah galian dan timbunan.

Setelah selesai penampang memanjang dibuat, selanjutnya dilakukan pembuatan penampang melintang jalan hutan dan penampang melintang tanah asal pada kertas millimeter blok. Penampang melintang jalan hutan dibuat setelah selesai pekerjaan pembuatan trace dan penampang memanjang, sehingga penampang melintang tidak akan dapat dibuat apabila pekerjaan trace dan penampang memanjang belum selesai. Penampang melintang jalan hutan dibuat sebagai persiapan untuk membuat daftar pekerjaan tanah galian dan timbunan.

Setelah penampang melintang tanah asal dan penampang melintang jalan hutan selesai dibuat, selanjutnya akan terlihat bagian jalan dari arah melintang sehingga volume galian dan timbunan pada jalan tersebut dapat dihitung. Perhitungan perkiraan volume galian dan timbunan dilakukan pada masing-masing titik profil dengan rumus tertentu. Selanjutnya, semua volume galian maupun timbunan tersebut dijumlahkan sehingga diperoleh total volume galian dan timbunan yang digunakan sebagai bahan perhitungan biaya yang diperlukan dalam pembuatan jalan hutan.

Metode

Alat dan bahan yang dipakai untuk membantu praktikum ini diantaranya: alat tulis, pensil, kalkulator, penggaris, jangka, laptop, aplikasi excel, curvimeter, busur, kertas millimeter blok, basoka (tempat membawa peta), dan peta kontur skala 1:2000.

Mengukur luas galian dan timbunan dilakukan terlebih dahulu untuk menghitung volume galian dan timbunan pada setiap titik profil. Luas timbunan dan galian dapat diukur dengan menghitung luas dengan metode menghitung grid pada kertas millimeter blok, atau dengan menggunakan planimeter. Menghitung luas penampang melintang galian dan timbunan dengan metode dot grid pada penampang melintang trase jalan (1 dot grid = 0.04 m²)

Rumus untuk menghitung volume galian dan timbunan : $V = \frac{F_1 + F_2}{2} \times L$

Keterangan:

V = Volume gali-timbun

F = Luas penampang melintang gali-timbun

L = Panjang seleksi jalan antar 2 titik profil

Rumus menghitung volume galian sbb:

Volume galian=(luas galian titik profil awal+luas galian titik profil berikutnya) dibagi 2, lalu dikalikan jarak datar antara 2 titik profil tersebut.

Rumus menghitung volume timbunan sbb:

Volume timbunan=(luas timbunan titik profil awal+luas timbunan titik profil berikutnya) dibagi 2, lalu dikalikan jarak datar antara 2 titik profil tersebut.

Menghitung luas penampang melintang galian dan timbunan dengan metode dot grid pada penampang melintang trase jalan (1 dot grid = 0.04 m²)

Rumus menghitung volume galian dan timbunan antara dua titik profil:

$$V \text{ galian (m}^3\text{)} = \frac{\text{Luas galian}_n + \text{Luas galian}_{n-1}}{2} \times JD_{n,n-1}$$

$$V \text{ timbunan (m}^3\text{)} = \frac{\text{Luas timbunan}_n + \text{Luas timbunan}_{n-1}}{2} \times JD_{n,n-1}$$

Rumus perhitungan luas rata-rata galian dan timbunan (m^2):

$$\text{Luas rata-rata} = \frac{\text{Luas a} + \text{luas b}}{2}$$

Rumus perhitungan volume galian (m^3):

$$\text{Volume} = \frac{\text{Luas 1} + \text{Luas 2}}{2} \times \text{JD a} - 1$$

Rumus perhitungan biaya timbunan dan galian:

$$\text{Volume total timbunan dan galian} = \frac{\text{Volume total (m}^3\text{)}}{\text{JD total (km)}}$$

Apabila perkiraan biaya timbunan = Rp 50.000/km

Maka biaya timbunan = Volume total timbunan x biaya timbunan/km

Apabila perkiraan biaya galian = Rp 30.000/km

Maka biaya galian = Volume total galian x biaya galian/km

Jika jalan yang direncanakan sepanjang 50 km, maka:

Biaya timbunan total = biaya timbunan x 50 km

Biaya galian total = biaya galian x 50 km

Rumus waktu pekerjaan timbunan dan galian:

Apabila produktivitas timbunan = 1000 m^3 /hari, maka:

$$\text{Waktu pekerjaan timbunan (hari)} = \frac{\text{Volume timbunan (m}^3\text{)}}{1000}$$

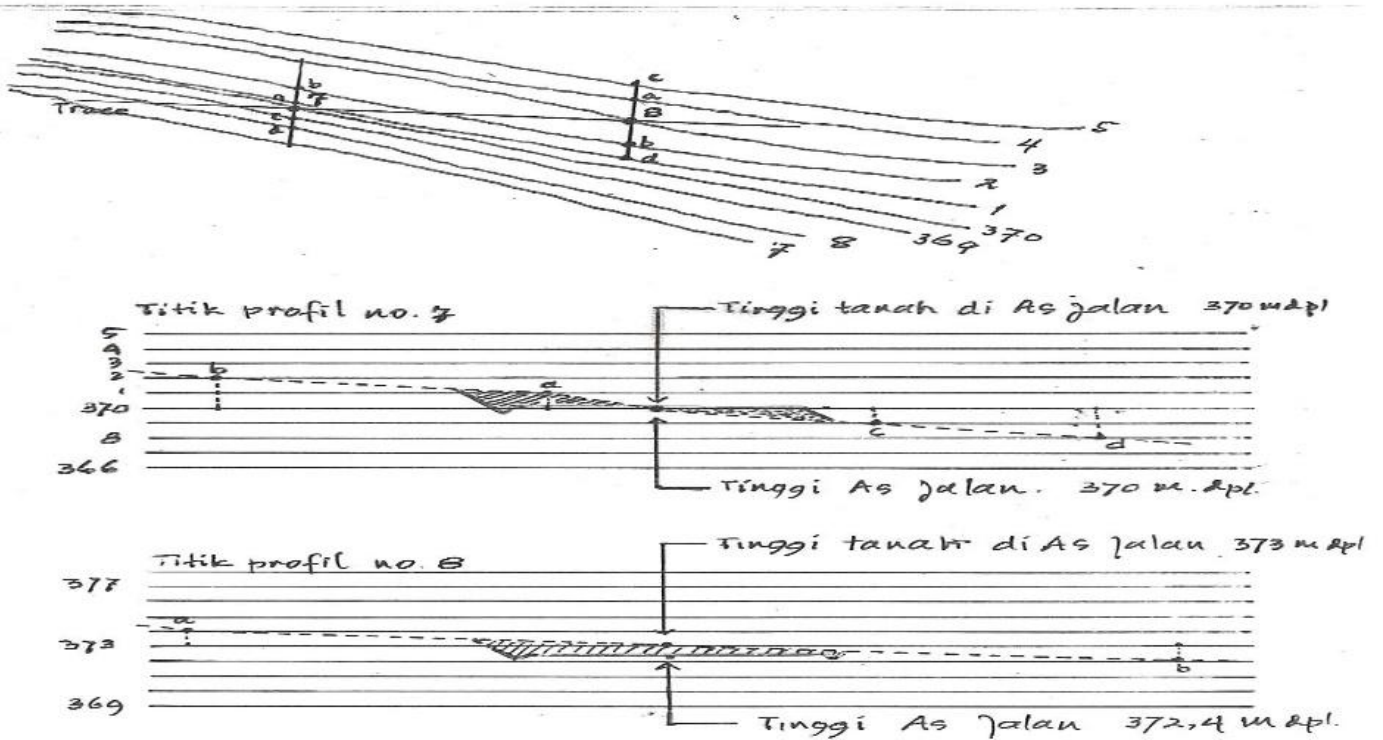
Apabila produktivitas galian = 500 m^3 /hari, maka:

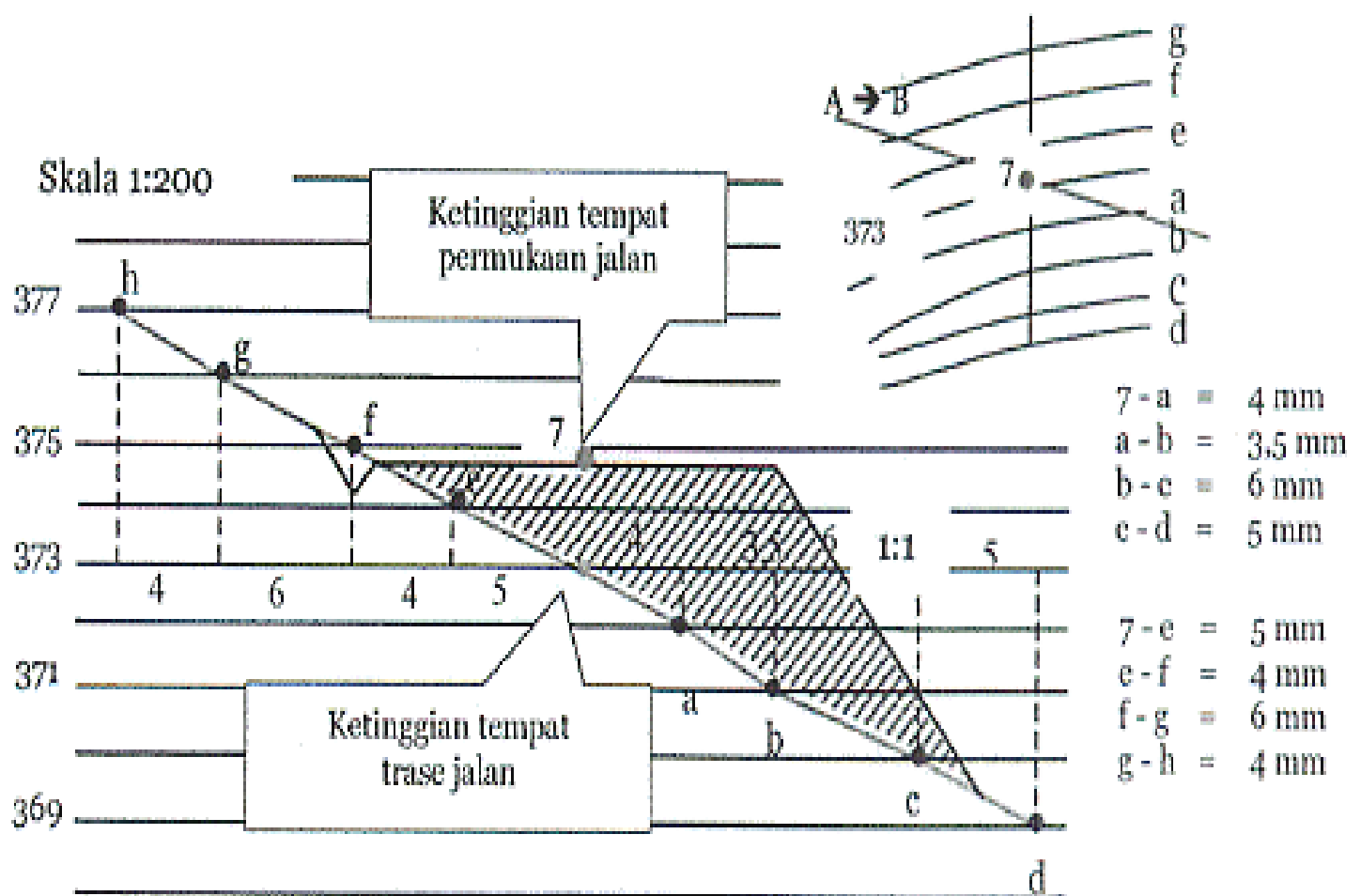
$$\text{Waktu kerja timbunan (hari)} = \frac{\text{Volume galian (m}^3\text{)}}{500}$$

Tabel 1. Tally sheet hasil perhitungan volume galian dan timbunan jalan hutan.

Titik	Jarak fs 1:2000 (m)	Luas Galian (m^2)	Luas Timbunan (m^2)	Luas Galian rata-rata	Luas Timbunan rata-rata	Volume Galian (m^3)	Volume Timbunan (m^3)
A							
							
1							
							
2							
							
3							
							
.....							
							
B							
Total							

Pada penampang memanjang kemungkinan dibuat garis perataan pada beberapa titik tertentu untuk tujuan pelandaian tanjakan jalan hutan. Apabila ada garis perataan pada titik profil tertentu, maka tinggi titik AS jalan sebenarnya akan berubah yaitu tinggi titik AS jalan sebenarnya akan berada diatas atau dibawah titik tinggi tanah di AS jalan.





Gambar 1. Ilustrasi pembuatan penampang melintang tanah asal dan penampang melintang jalan hutan, serta pembuatan penampang melintang galian dan timbunan jalan hutan.

PENUTUP

Ucapan rasa syukur yang tiada terkira kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunianya sehingga penulis mampu menyelesaikan MODUL ini. Penulis juga merasa berterima kasih terhadap pihak-pihak yang telah ikut andil dalam proses penyelesaian MODUL ini. Semua uraian yang tertulis dalam MODUL ini merupakan hasil dari serangkaian kajian studi dan analisa yang dilakukan penulis dari awal hingga akhir. Penulis telah mencoba sebaik-baiknya dalam menyelesaikan MODUL ini. Hasil ini tentunya masih memiliki kekurangan, oleh karena itu ucapan maaf bagi pembaca jika ada kesalahan dan kekurangan dalam MODUL ini sehingga diharapkan saran dan kritikan yang membangun guna penyempurnaan MODUL ini atupun dalam penulisan yang lainnya.

Dengan tersusunnya MODUL ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada kedua orang tua yang telah memberikan kasih sayang, nasehat, motivasi, dan dukungan lahir maupun batin serta do'a yang tiada henti kepada penulis, serta pihak-pihak yang memberikan dukungan kepada penulis.

Akhir kata, penulis berharap semoga MODUL ini dapat bermanfaat, baik bagi penulis maupun pihak pihak lainnya. Aamiin.

Bogor, 20 Mei 2026

Penyusun

Daftar Pustaka

- Departemen Kehutanan dan Perkebunan dan Natural Resources Management Program, 2000. Prinsip dan Praktek Pemanenan Hutan di Indonesia, Jakarta
- Departemen Kehutanan Republik Indonesia. 1992 Manual Kehutanan. Departemen Kehutanan Republik Indonesia, Jakarta
- Elias, 1997. Modul Pengangkutan Kayu Lewat Sungai di Hutan Tropika Basah Indonesia. IPB Press, Bogor
- Mahyudi, Uyud, DKK, 1991. Buku Pelajaran Pemungutan Hasil Hutan Jilid I dan II. Departemen Kehutanan Pusat Pembinaan Pendidikan dan Latihan Kehutanan, Bogor
- Sastrodimedjo, Soenarso 1992. Eksploitasi Hutan I, Sekretariat Jenderal Departemen Kehutanan, Jakarta
- Silitonga, J.A.M, DKK, 1994. Eksploitasi Hutan Diktat Standart Diklat Wira Wana (Forest Ranger). Pusat Diklat Pegawai dan Sumber Daya Manusia, Bogor
- Siregar, E.S. 2015. Pemanenan Hasil Hutan. Pusat Diklat Kehutanan. Bogor