



Sharing Session

PEKERJAAN TANAH (CUT AND FILL) Metode Pelaksanaan dan Permasalahannya

Jakarta, 26 Agustus 2026

Disampaikan Oleh : Ir. Fauzan A. Sangadji, S.T., M.T., IPM
Instansi : Fakultas Teknik, Universitas Pattimura

BIODATA

NAMA : Ir. Fauzan A. Sangadji S.T., M.T., IPM
Instansi/Tempat Kerja : Teknik Sipil Universitas Pattimura
Pendidikan : S1 - Teknik Sipil Universitas Pancasila
S2 - Teknik Sipil Universitas Indonesia
No. Telp : 081213514056
Email : aan.sangadji@gmail.com



Apa yang anda lihat?



Apa yang anda lihat?



Apa yang anda lihat?



Apa yang anda lihat?



Apa yang anda lihat?



Apa yang anda lihat?



Tanah Pasir

Pasir/kerikil memiliki partikel terbesar di antara berbagai jenis tanah yang digunakan dalam konstruksi. Karena partikelnya yang lebih besar, jenis tanah ini tidak menahan air dan memungkinkan air mengalir dengan cepat, yang sangat baik untuk bangunan. Pasir/kerikil yang dipadatkan menawarkan stabilitas yang lebih baik dan sangat bagus untuk membangun fondasi.



Tanah Lempung

Tanah lempung adalah salah satu jenis tanah terbaik dalam konstruksi. Tanah ini memiliki kombinasi sempurna antara pasir, lumpur, dan lempung. Hal ini memungkinkan pondasi menjadi kuat. Tanah lempung tidak menyusut, mengembang, atau bergeser ketika bersentuhan dengan air. Satu-satunya kekurangan tanah lempung adalah kemungkinan adanya material yang belum terurai dalam komposisi jenis tanah ini yang harus disaring sebelum konstruksi.

Sementara itu, tanah lempung memiliki kelebihan dan kekurangan yang berbeda-beda. Kelebihan utama dari tanah lempung adalah drainase yang baik dan kemampuan menyimpan udara dengan baik. Ini membuat tanah lempung lebih cocok untuk tanaman yang membutuhkan drainase yang baik. Namun tanah lempung juga memiliki kekurangan, seperti kurangnya kandungan nutrisi dan kesulitan dalam mempertahankan nutrisi. Tanah lempung sering kali membutuhkan pemupukan yang lebih sering dan lebih intensif untuk mendapatkan hasil yang baik dalam pertanian.



Tanah Lanau

Tanah lanau (atau silt dalam bahasa Inggris) adalah jenis tanah berbutir halus yang memiliki ukuran partikel di antara tanah pasir dan tanah lempung. Secara spesifik, diameter partikel tanah lanau berkisar antara 0,002 mm hingga 0,05 - 0,075 mm .



Tanah Liat

Tanah liat bukanlah material yang ideal untuk pondasi bangunan. Kecenderungannya untuk menyusut dan mengembang selama perubahan musim menyebabkan retakan atau celah pada pondasi bangunan. Pondasi tanah liat biasanya lebih dalam untuk memastikan stabilitas yang cukup. Partikel-partikel kecil dalam tanah liat menahan air dalam waktu lama. Perubahan ekstrem dapat memberikan tekanan yang signifikan pada pondasi.

Tanah liat memiliki kelebihan dan kekurangan yang perlu dipertimbangkan sebelum menggunakannya. Kelebihan utama tanah liat adalah kemampuannya menahan udara dan nutrisi dengan baik. Hal ini membuat tanah liat sangat subur dan cocok untuk tanaman yang membutuhkan kelembaban tinggi. Namun tanah liat juga memiliki kekurangan, seperti drainase yang buruk dan kesulitan dalam pengolahannya. Tanah liat cenderung menjadi keras saat kering, sehingga meningkatkan penanaman dan pemeliharaan tanaman.



Tanah Gambut

Tanah gambut adalah tanah yang ditemukan di daerah seperti rawa dan lahan basah. Tanah ini terutama terdiri dari bahan organik dan vegetasi. Tanah gambut menahan banyak air sehingga tidak ideal untuk konstruksi. Pondasi gambut berisiko tinggi retak, dapat bergeser, dan memiliki daya dukung yang rendah. Jika Anda membangun bangunan di atas pondasi jenis ini, risiko kerusakan sangat tinggi.



Tanah Batuan

Batu kapur, kapur keras, batu pasir, dan lain-lain, semuanya memiliki daya dukung yang baik sehingga menjadikannya material ideal untuk fondasi. Batuan dasar lebih stabil dan tahan terhadap kerusakan akibat air. Hal terpenting yang perlu diingat saat membangun di atas batuan dasar adalah memastikan bahwa permukaannya rata.



»» 1. DEFINISI DAN TUJUAN

PEKERJAAN TANAH :

Pekerjaan tanah meliputi segala pekerjaan penggalian, pemuatan, pengangkutan dan penempatan atau pembuangan tanah atau batu atau material lainnya dari atau ke badan jalan atau sekitarnya, untuk pembuatan badan jalan, saluran air, parit, untuk pemindahan material tak terpakai, pemindahan tanah longsor, yang semua sesuai dengan garis, ketinggian, penampang melintang yang tampak dalam gambar di bawah :



PROYEK JALAN TOL MANADO - BITUNG



Alat yang digunakan :

1. Excavator PC 470 (kuku bucket khusus)
2. Excavator PC 200

Kuku bucket sudah dites dan sesuai dengan spesifikasi (notulen rapat mingguan minggu ke-60)



GALIAN TANAH BIASA



DALAM WAKTU 5 MENIT DUMP TRUCK TERISI PENUH DENGAN 10 KALI BUCKET EXCAVATOR

GALIAN TANAH BERBATU



DALAM WAKTU 5 MENIT HANYA 1 BUCKET EXCAVATOR YANG MASUK DALAM DUMP TRUCK

*Video Perbandingan Galian Tanah Biasa
Dengan Galian Tanah Berbatu*

»» 3. FAKTA – FAKTA PEKERJAAN TANAH

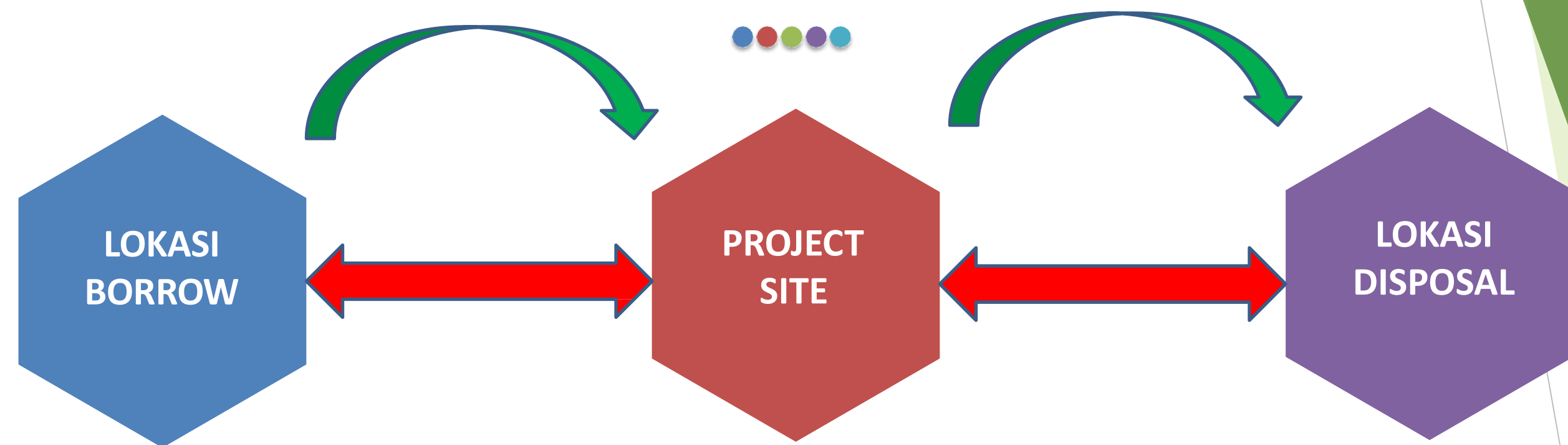
- ✓ Mayor Item / Pekerjaan Utama
- ✓ Kecenderungan tidak semua areal konstruksi bebas 100% saat Project dimulai
- ✓ Dampak sosial tinggi
- ✓ Perencanaan yang baik sangat dibutuhkan
- ✓ Alat berat (sewa/subkon/investasi)



FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPERNGARUHI PADA PEKERJAAN TANAH



SCOPE SITE INVESTIGATION :



Jenis Pekerjaan	Common Borrow
Hal –hal yg diperhatikan	1. Akses Quarry 2. Perijinan 3. Jarak Quarry 4. Spesifikasi Tanah 5. Batasan waktu Quarry 6. Keamanan Quarry/

Jenis Pekerjaan	Cut to fill
Hal –hal yg diperhatikan	1. Jarak Gali Timbun 2. Akses 3. Lahan Bebas/Tdk 4. Spesifikasi Tanah

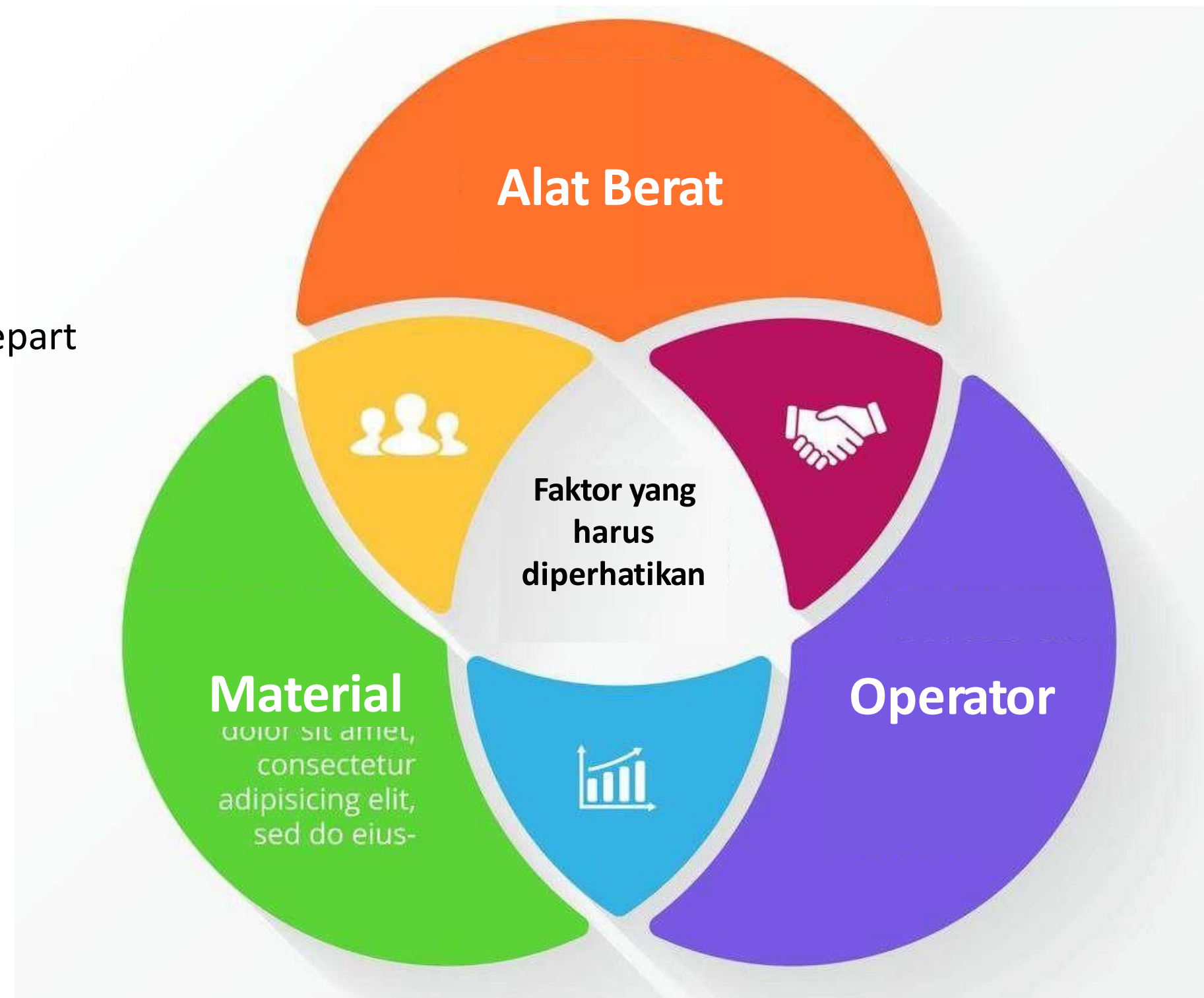
Jenis Pekerjaan	Cut to waste
Hal –hal yg diperhatikan	1. Jarak Gali Buang 2. Akses 3. Lahan Bebas/Tdk 4. Spesifikasi Tanah 5. Keamanan Disposal

Alat Berat:

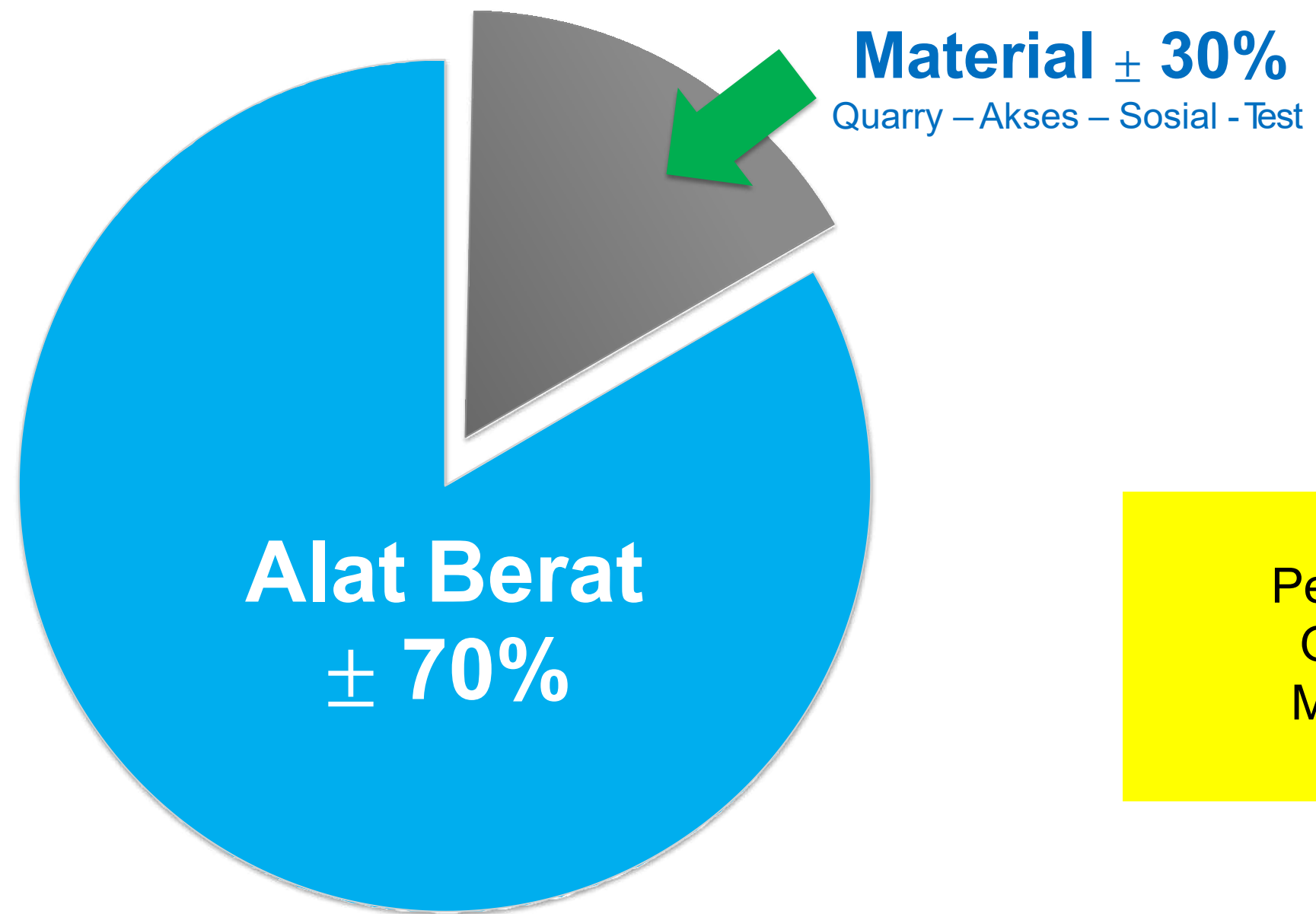
- Pemilihan alat yg tepat
- Kondisi performa alat
- Waktu operasional alat
- Benefit alat (sewa/inves dll)
- Faktor pendukung: mekanik, sparepart
- Solar / BMM
- Izin/SIO/depnaker

Material:

- Quarry
- Quality dan Spek
- Akses/jalan dll
- Sosial Influence
- Tes (CBR/Sandcone dll)
- Solar / BMM



Bagaimana Pengendaliannya???



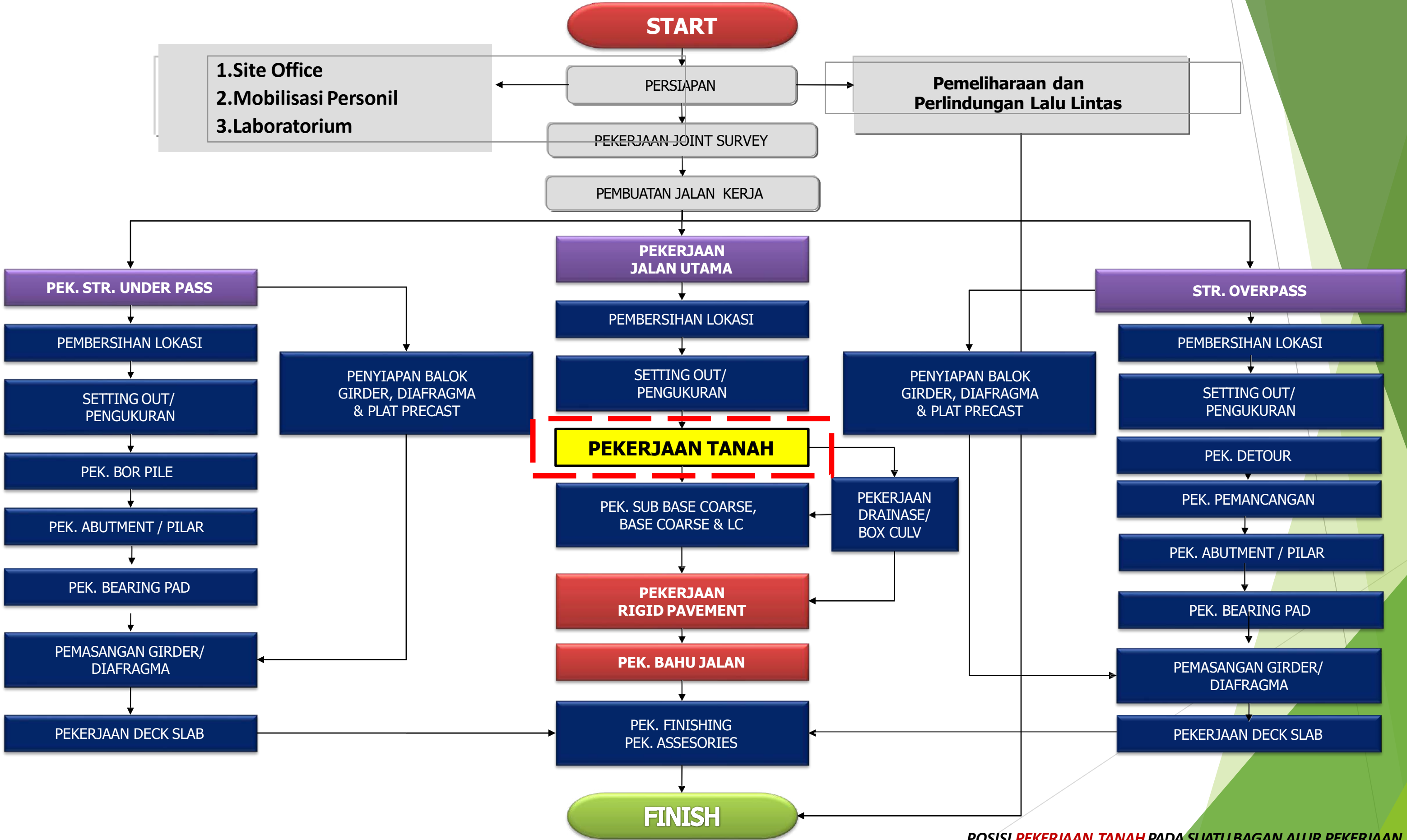
Type -
Performa -
Operasi -
Mekanik -
BBM -

»» 5. METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN

- a) Diagram Alur Pekerjaan
- b) Metode Pekerjaan Galian Tanah
- c) Metode Pekerjaan Timbunan

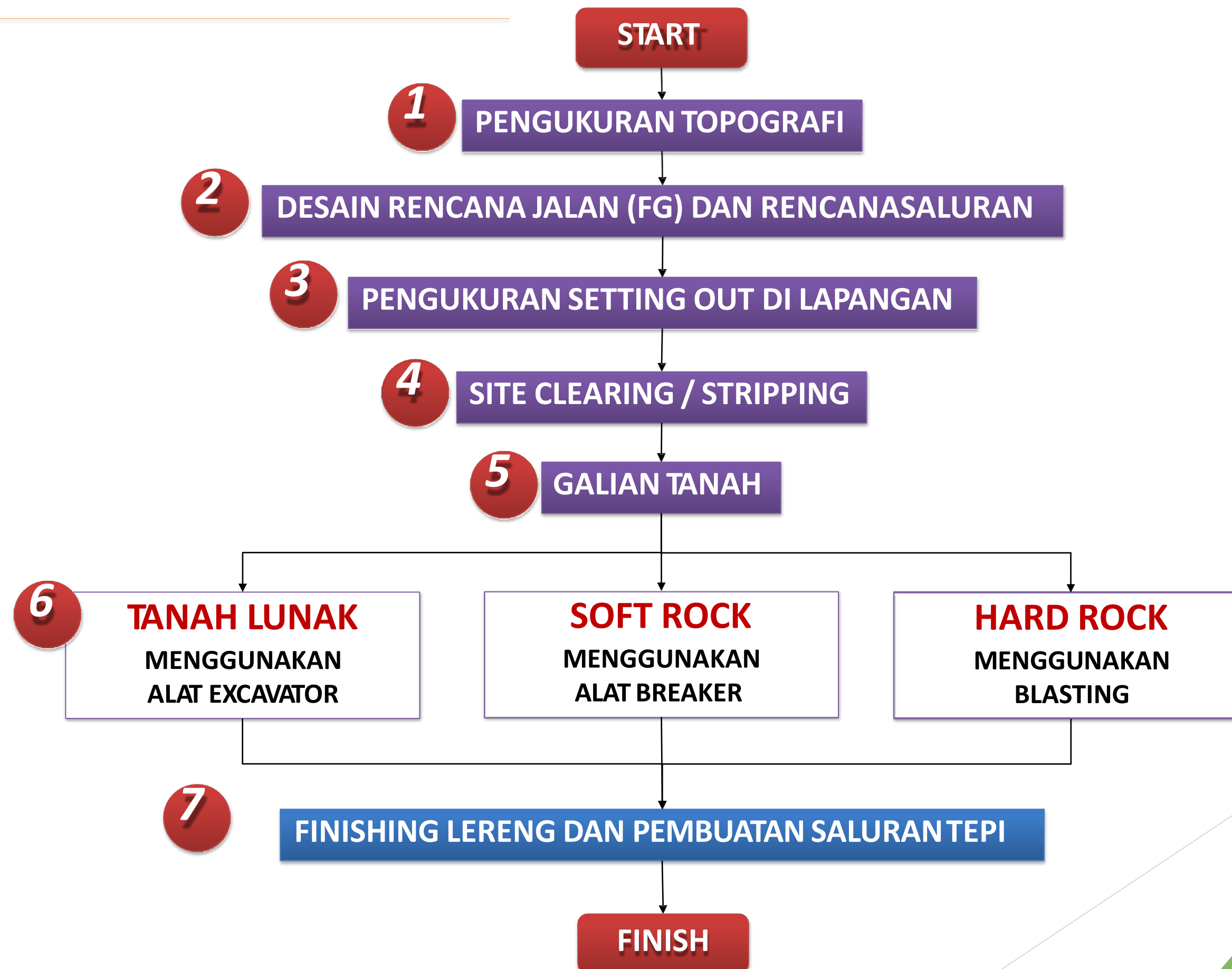


4A. DIAGRAM ALUR PEKERJAAN PEKERJAAN MAINROAD :



POSISI PEKERJAAN TANAH PADA SUATU BAGAN ALUR PEKERJAAN PROYEK JALAN TOL

4b. FLOW CHART PEKERJAAN GALIAN TANAH



Peralatan di lapangan yang digunakan untuk pekerjaan tanah :



EXCAVATOR



BULDOZER



SHEEP FOOT



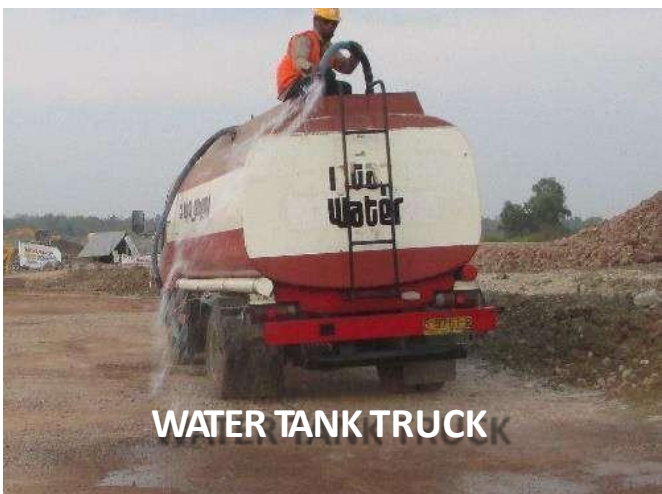
VIBRATORY ROLLER



MOTOR GRADER



DUMP TRUCK



WATER TANK TRUCK



SURVEYOR EQUIPT



GIANT BREAKER



CHAINSAW



DETONATOR

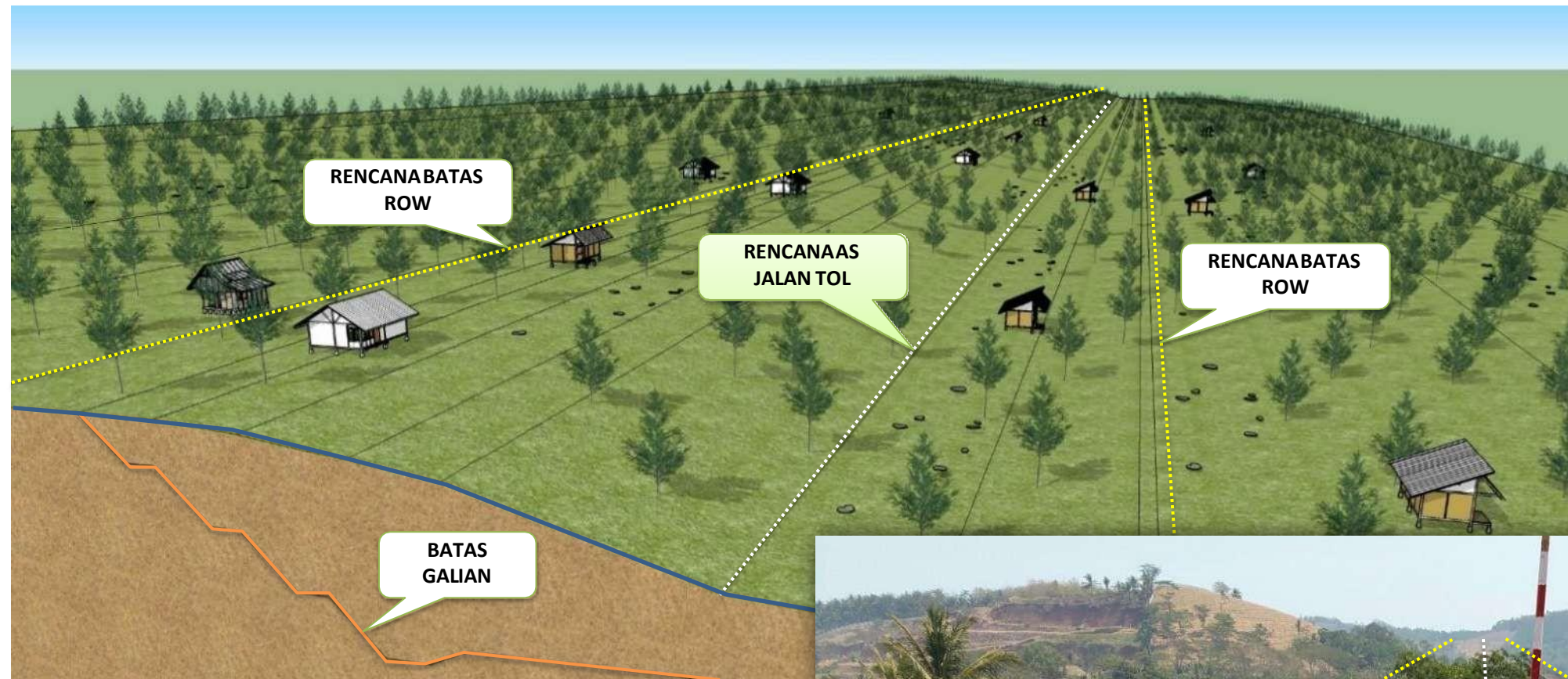


HANDAK

HANDAK

> KONDISI EKSISTING

> 4A. METODE PEKERJAAN GALIAN TANAH



CONTOH KASUS :
PROYEK TOL MANADO
BITUNG



KETERANGAN

Kondisi eksisting lokasi pekerjaan galian proyek toll Manado Bitung Ruas STA 14+000 s/d STA 39+000, sebagian lokasi banyak terdapat gunung-gunung, kebun kelapa dan sisanya sedikit lembah serta

> 4A. METODE PEKERJAAN GALIAN TANAH

1 PENGUKURAN TOPOGRAFI



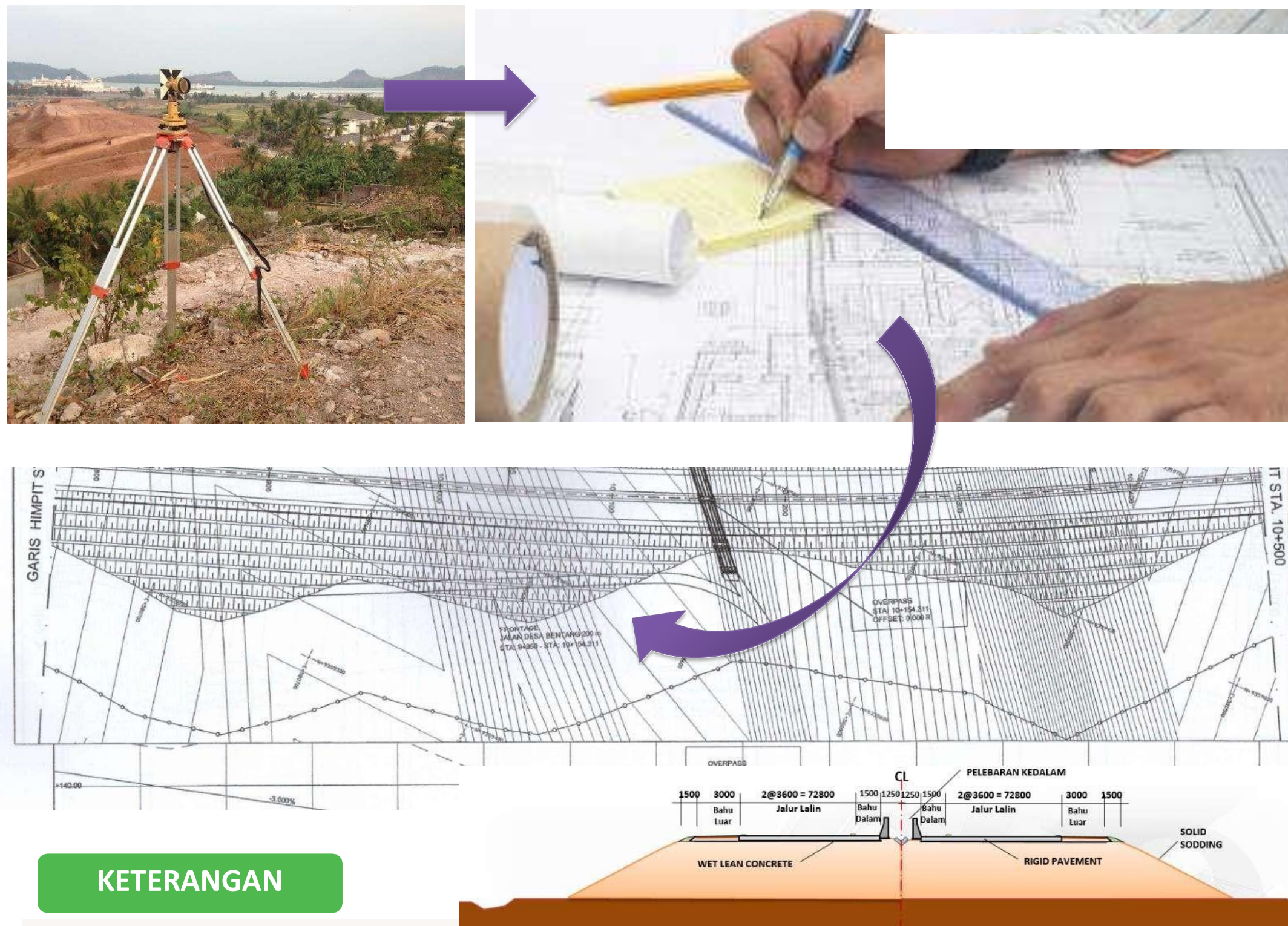
SPESIFIKASI

- Garis-garis baseline di pasang per 100m atau lebih di sesuaikan dengan kondisi lapangan

URUTAN PEKERJAAN

1. Pengukuran Poligon (BM)
2. Pembuatan / penentuan BM sebagai acuan pengukuran saat ini dan dikemudian hari dipergunakan untuk titik acuan pekerjaan selanjutnya
3. Pengukuran baseline
4. Pengukuran existing (detil) : ketinggian tanah, jalan utama, jalan masuk ,jalan setapak, sungai, saluran, bangunan.
5. Perhitungan kordinat polygon
6. Perhitungan kordinat baseline

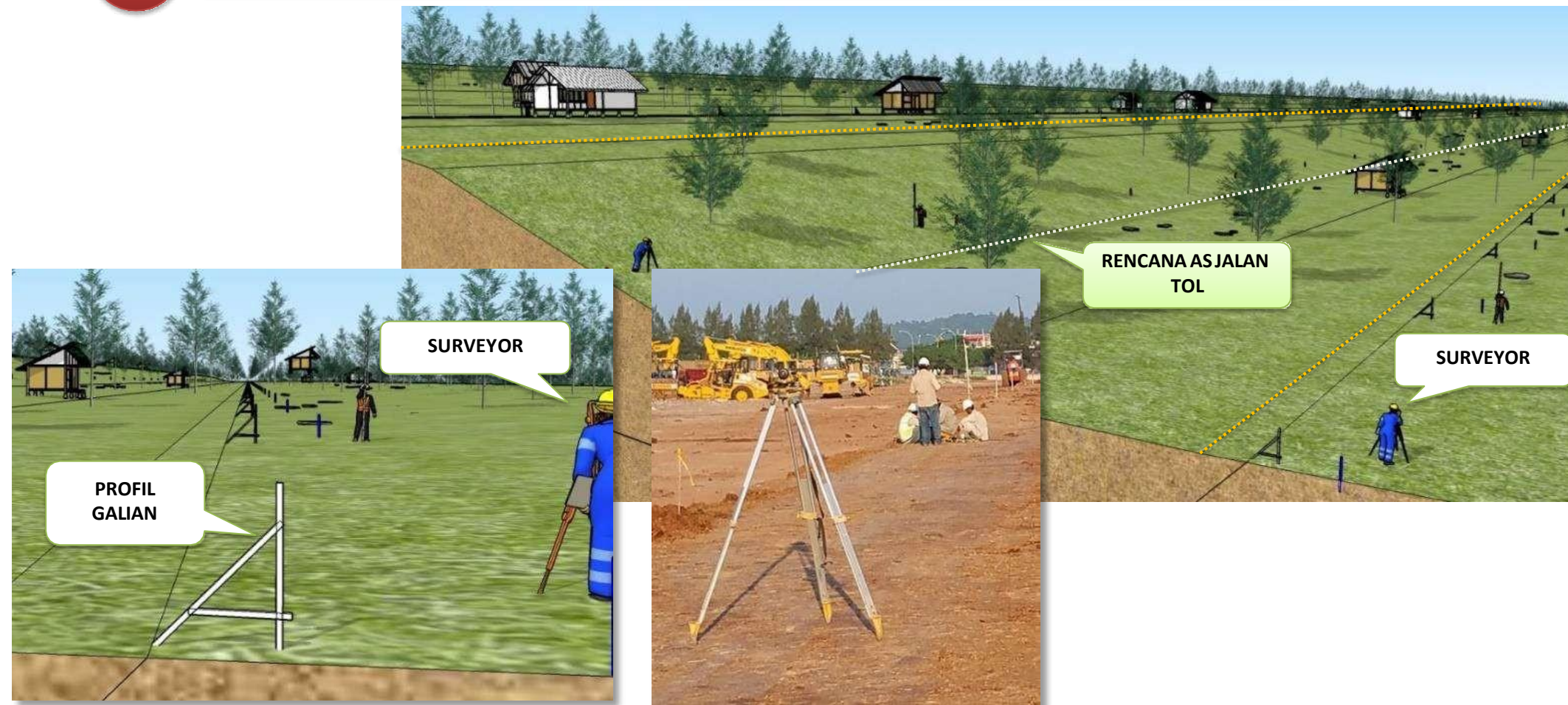
2 DESAIN RENCANA JALAN (FG) DAN RENCANA SALURAN



Data dari hasil pengukuran topografi diberikan kepada perencana sehingga menjadi desain rencana jalan dan rencana saluran

3 PENGUKURAN SETTING OUT DI LAPANGAN

> 4A. METODE PEKERJAAN GALIAN TANAH



SPESIFIKASI

- Fungsi setting out untuk menentukan titik referensi (pematokan) yang bertujuan melancarkan proses konstruksi jalan
- Pastikan bahwa patok batas lahan pada tiap sudut perimeter lahan sesuai dengan data Badan Pertahanan Nasional (BPN)

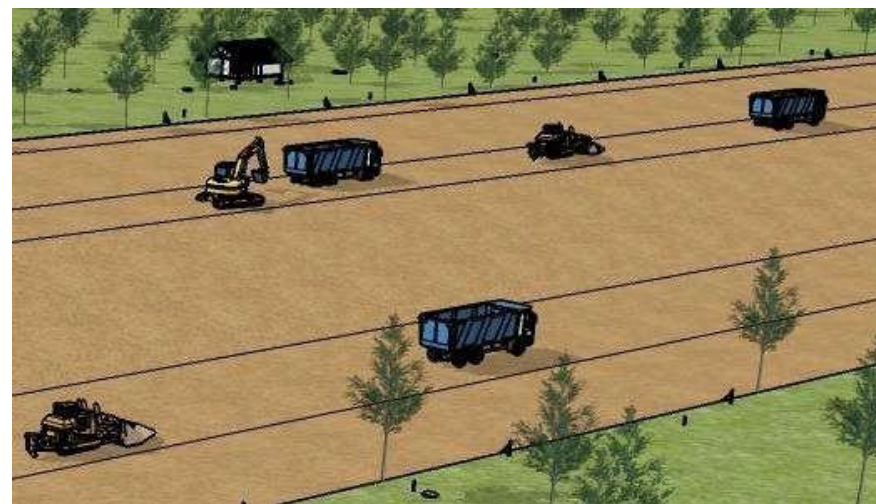
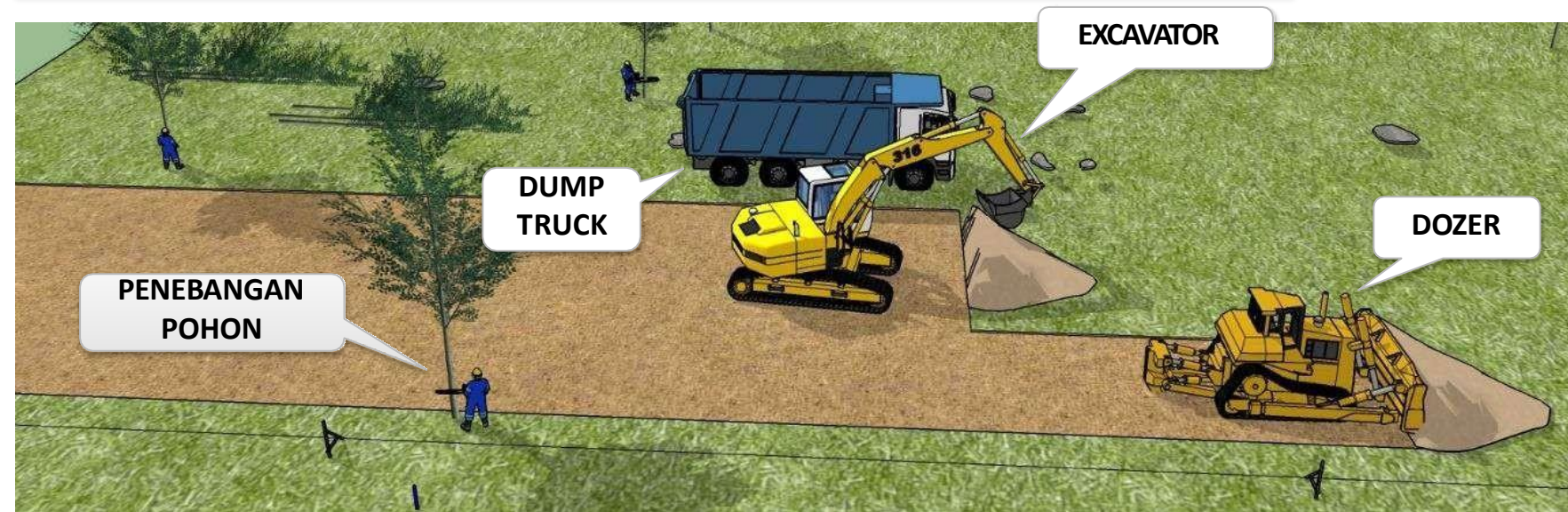


URUTAN PEKERJAAN

1. Pemeriksaan dan pematokan rencana badan jalan dan patok referensi
2. Pemeriksaan level dan kontur tanah eksisting
3. Pengamatan kondisi lapangan

4 SITE CLEARING / STRIPPING

> 4A. METODE PEKERJAAN GALIAN TANAH



QUALITY TARGET

- Elevasi dan kelandaian sesuai rencana
- Permukaan akhir rata
- Bersih dari sampah dan tumbuh-tumbuhan

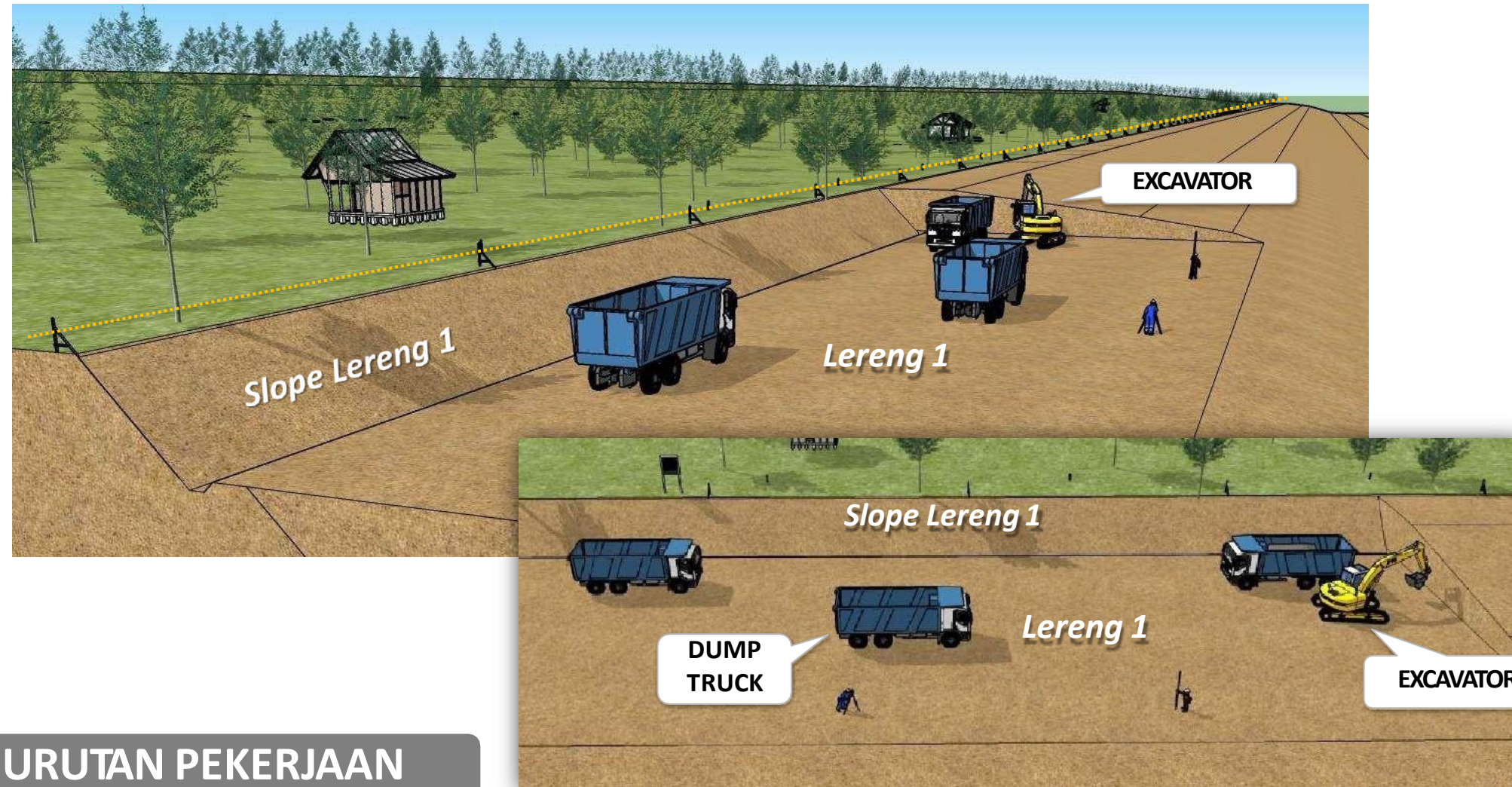


URUTAN PEKERJAAN

1. Pembuatan batas lahan yang akan dilakukan pekerjaan Site Clearing
2. Pembabaran pepohonan berdiameter <30 cm atau tanaman rambat
3. Penebangan pepohonan berdiameter >30 cm
4. Pemindahan bangunan-bangunan eksisting yang terdapat di lokasi stripping
5. Pengamanan dan pemindahan utilitas-utilitas seperti tiang listrik/telepon dan kabel-kabel yang berada di bawah tanah

5a GALIAN TANAH

> 4A. METODE PEKERJAAN GALIAN TANAH



URUTAN PEKERJAAN

1. Persiapkan alat bantu ukur untuk penentuan batas galian dan pompa air untuk dewatering
2. Siapkan turap untuk dapat menahan tanah di sekelilingnya dan mencegah terjadinya kelongsoran (bila diperlukan)
3. Menentukan batas daerah galian (survey & marking koordinat serta elevasi).
4. Hasil Galian diangkut dengan Exavator dan Hauling menggunakan DT
5. Bila lokasi galian dekat dengan lokasi timbunan, maka tanah hasil galian bisa didorong dengan menggunakan Dozer ke lokasi timbunan dan dilakukan pemadatan per lapis

QUALITY TARGET

- Galian untuk pondasi dipadatkan hingga mencapai 90% dari kepadatan tanah asal
- Hasil galian tanah dibuang ke lokasi disposal area atau dipakai sebagai material timbunan setelah di cek oleh direksi / engineer



5b GALIAN TANAH

> 4A. METODE PEKERJAAN GALIAN TANAH



6

TANAH LUNAK
MENGUNAKAN
ALAT EXCAVATOR

SOFT ROCK
MENGUNAKAN
ALAT BREAKER/DIATAS PC 200

HARD ROCK
MENGUNAKAN
BLASTING

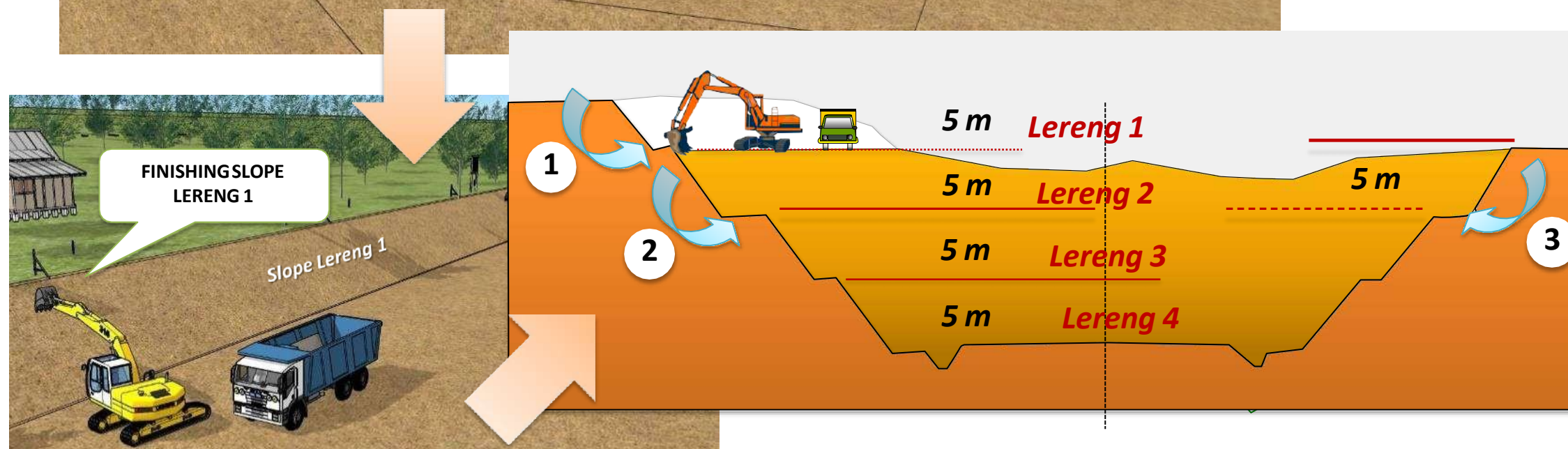
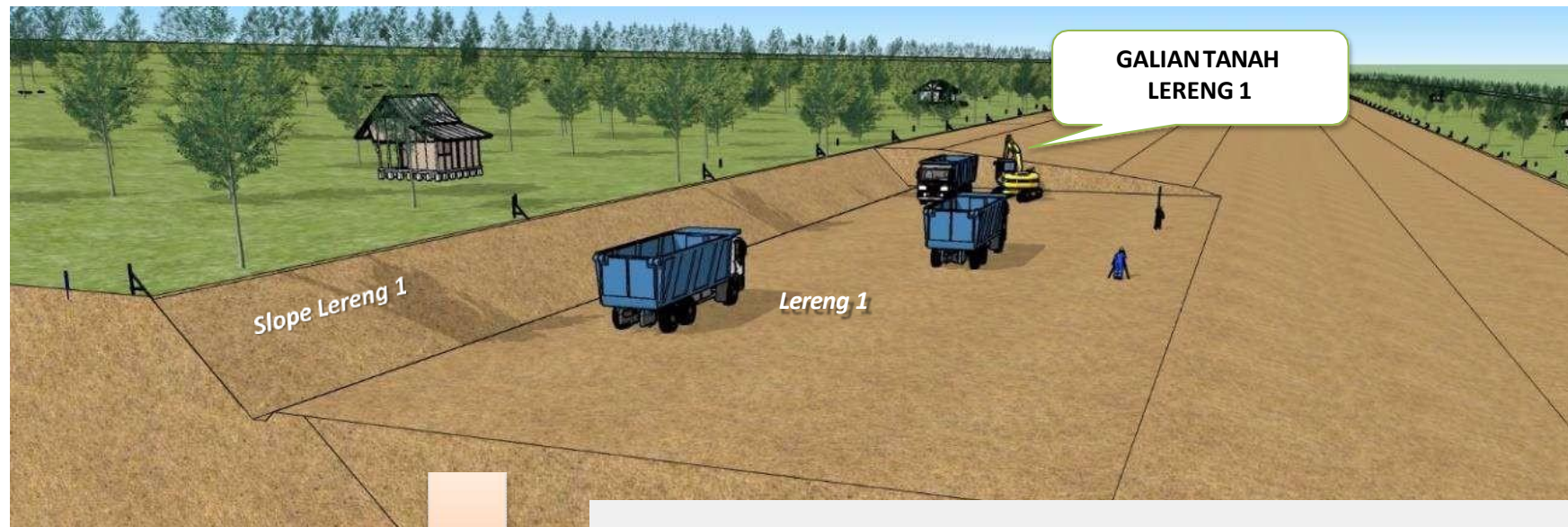
SPESIFIKASI

1. Lokasi yang digali jika soft rock Excavation alat yang digunakan menggunakan Excavator atau Breaker
2. Jika lokasi yang digali adalah batu maka metode Blasting harus dikerjakan
3. Hasil Galian dan Blasting diangkut dengan Exavator dan Hauling menggunakn DT

PERINGATAN !!!

PROSEDUR PENGAMANAN PEKERJAAN BLASTING

- Penempatan rambu-rambu peringatan Peledakan dan Pembatasan area peledakan
- Siapkan material aggregate untuk stemming di dekat area Peledakan
- Pengangkutan Bahan Peledak dari Gudang Bahan Peledak ke lokasi peledakan akan dilengkapi dengan Lampu Rotary dan Megaphone serta di kawal oleh Polisi.
- Persiapan di lokasi peledakan Priming, Charging, Stemming
- Evakuasi akan dimulai 30 menit sebelum Peledakan dengan memberi tanda bunyi Sirene sebanyak 3 kali



6 GALIAN TANAH LUNAK

URUTAN PEKERJAAN

1. Galian dimulai dari bagian atas (lereng pertama), penggalian dilakukan bertahap dengan ketinggian 5 meter / sesuai dengan desain
2. Sebelum penggalian lereng kedua, dilakukan finishing slope dengan bucket excavator
3. Beralih ke pekerjaan galian pada sisi yang berlawanan. Pekerjaan ini dilakukan sampai mencapai elevasi yang direncanakan
4. Pekerjaan yang telah selesai langsung dipasang gebalan rumput dan saluran DS-14 sebagai proteksi lereng supaya tidak longsor

> 4A. METODE PEKERJAAN GALIAN TANAH

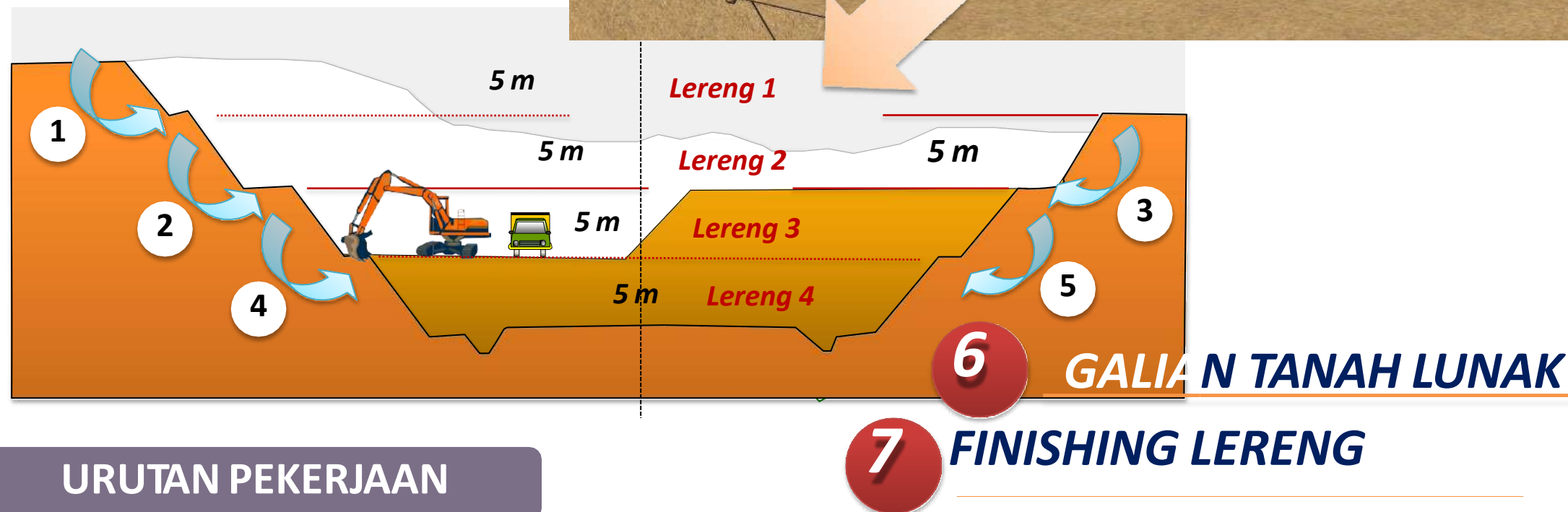
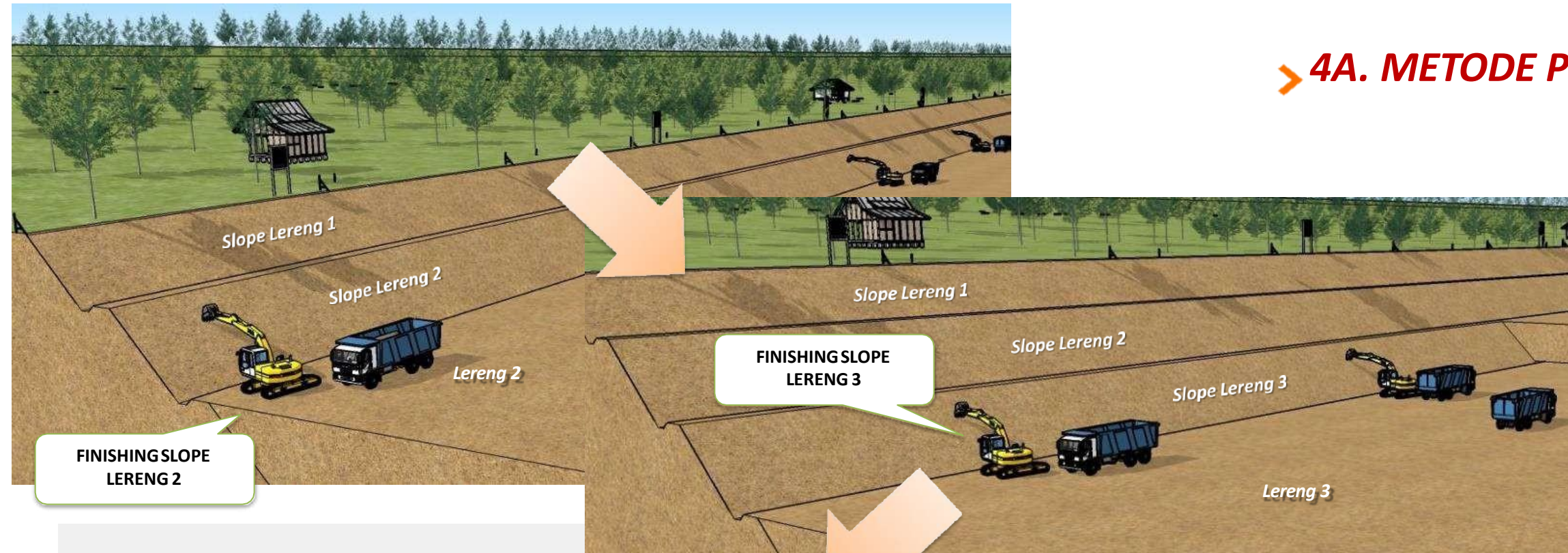
QUALITY TARGET

PEKERJAAN GALIAN (SUITABLE SOIL)

- Sesuai dengan shop drawing
- Elevasi yang digali sesuai rencana
- Galian bersih dari material yang tidak terpakai
- Permukaan galian rata (tidak bergelombang)



> 4A. METODE PEKERJAAN GALIAN TANAH



URUTAN PEKERJAAN

1. Setelah pengerjaan pada lereng pertama dilanjutkan dengan pengerjaan lereng ke 2 dan ke 3, penggalian dilakukan bertahap dengan ketinggian 5 meter / sesuai dengan desain
2. Finishing berikutnya untuk slope lereng sebelum penggalian berikutnya
3. Beralih ke pekerjaan galian pada sisi yang berlawanan. Pekerjaan ini dilakukan sampai mencapai elevasi yang direncanakan
4. Pekerjaan yang telah selesai langsung dipasang gebalan rumput dan saluran DS-14 sebagai proteksi lereng supaya tidak longsor

7 FINISHING LERENG

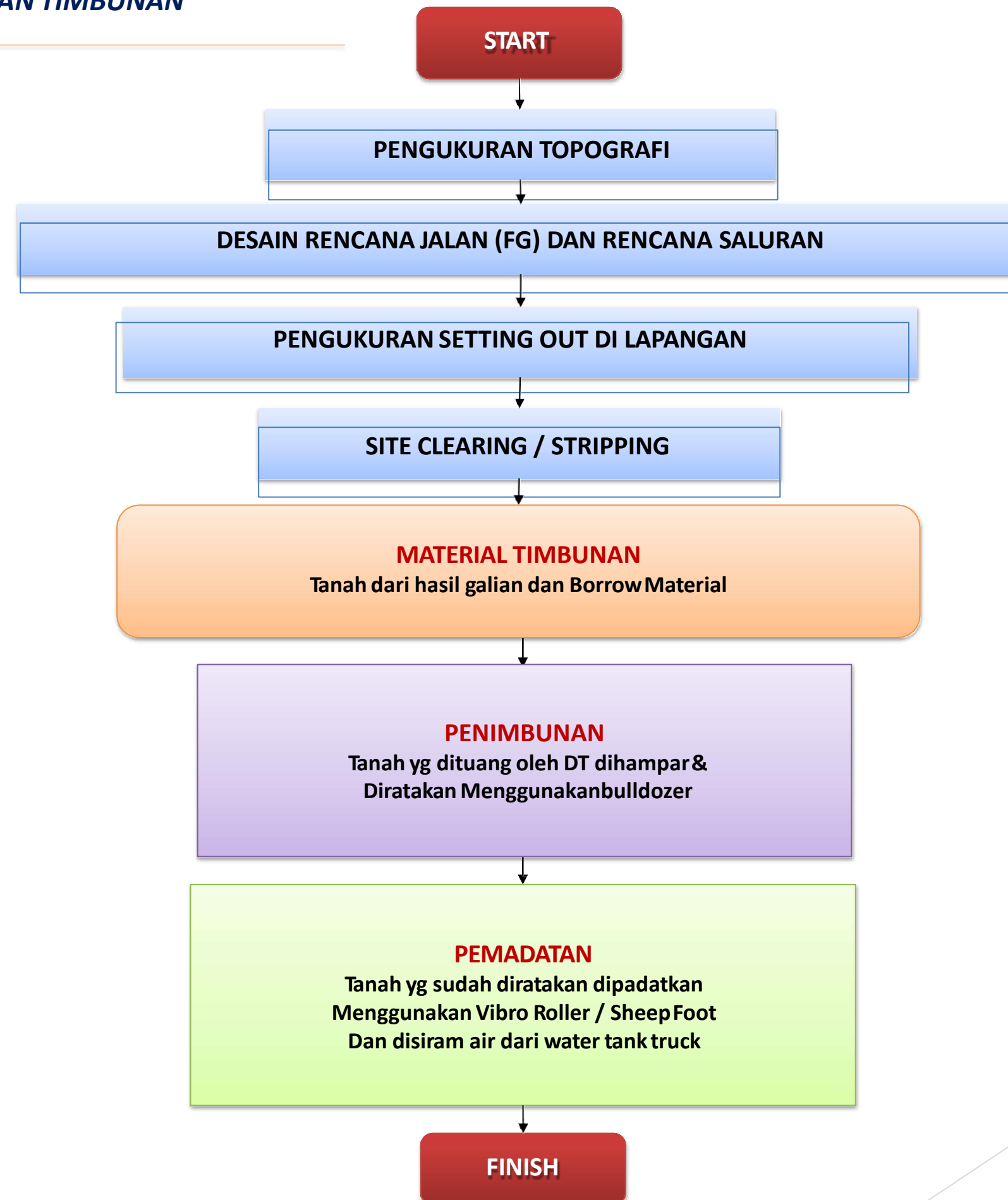
QUALITY TARGET

PEKERJAAN GALIAN (SUITABLE SOIL)

- Sesuai dengan shop drawing
- Elevasi yang digali sesuai rencana
- Galian bersih dari material yang tidak terpakai
- Permukaan galian rata (tidak bergelombang)



B. FLOW CHART PEKERJAAN TIMBUNAN



4. METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN

Peralatan yang digunakan untuk pekerjaan timbunan tanah :

> 4b. METODE PEKERJAAN TIMBUNAN



EXCAVATOR



BULDOZER



SHEEP FOOT



VIBRATORY ROLLER



MOTOR GRADER



DUMP TRUCK



WATER TANK TRUCK

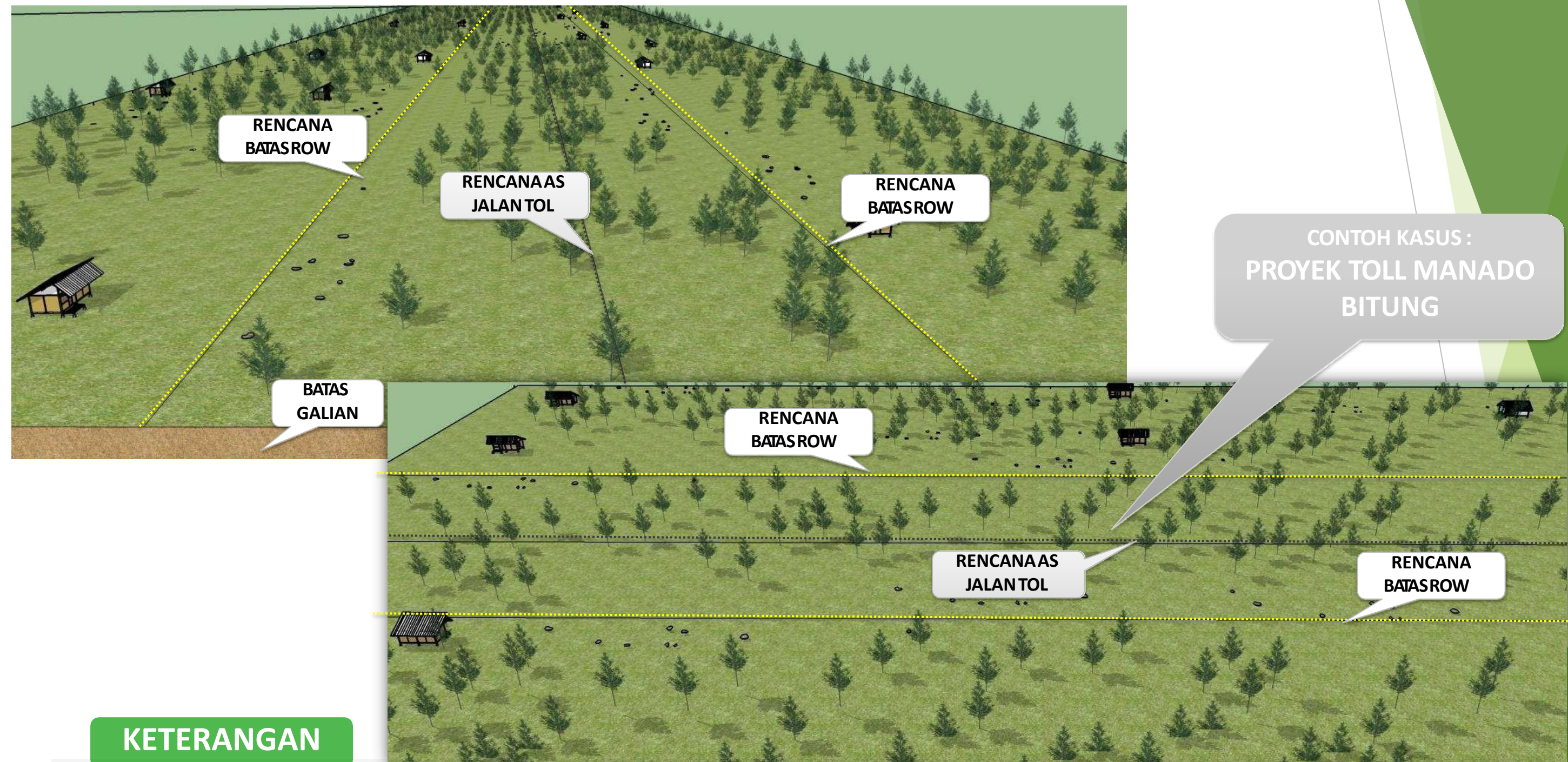


SURVEYOR EQUIPT



SOLAR TRUCK

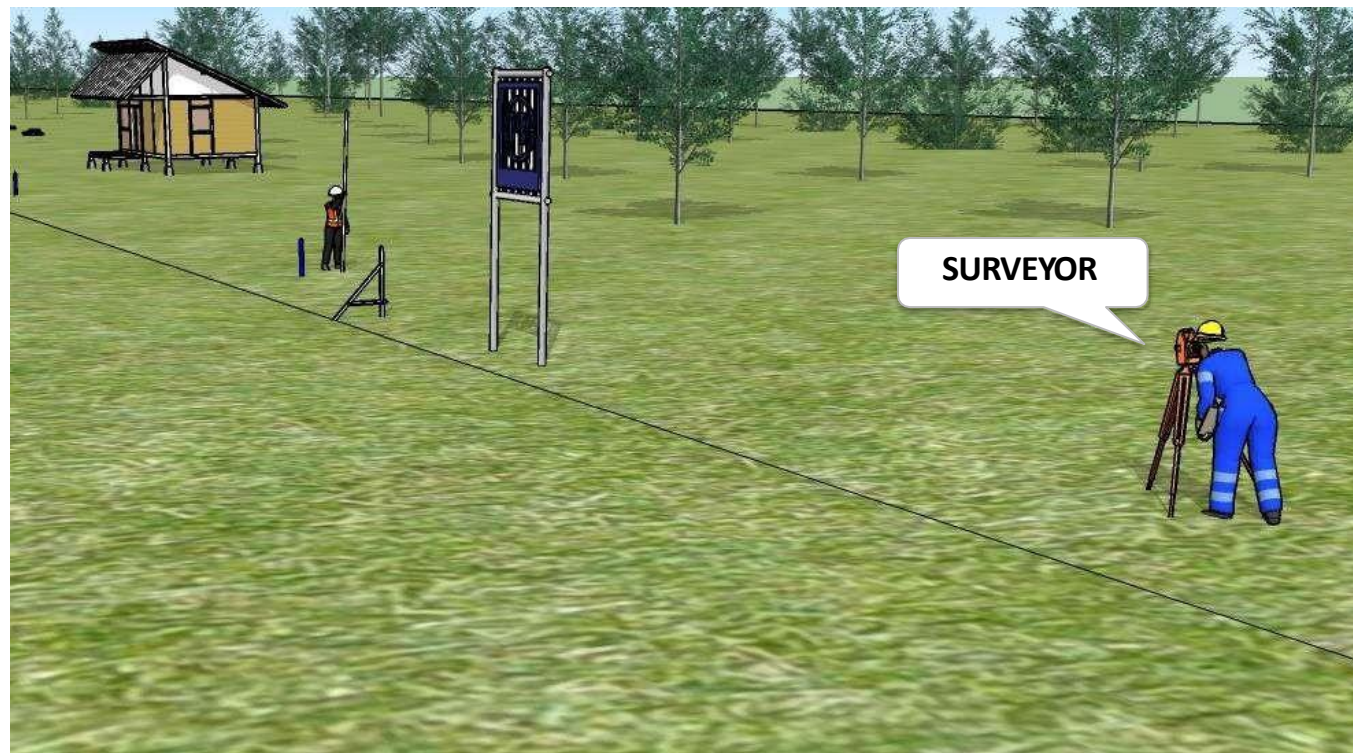
> KONDISI EKSISTING



KETERANGAN

Kondisi eksisting lokasi pekerjaan timbunan proyek Toll Manado Bitung STA 14+000 s/d STA 39+000, sebagian lokasi banyak terdapat gunung-gunung, sisanya dataran dan sedikit lembah serta daratan perumahan.

1 PENGUKURAN TOPOGRAFI



> 4b. METODE PEKERJAAN TIMBUNAN

SPESIFIKASI

- Pengukuran Poligon (BM) menggunakan metode satu serie dengan ketelitian jarak 1:5000
- Garis-garis baseline di pasang per 100m atau lebih di sesuaikan dengan kondisi lapangan

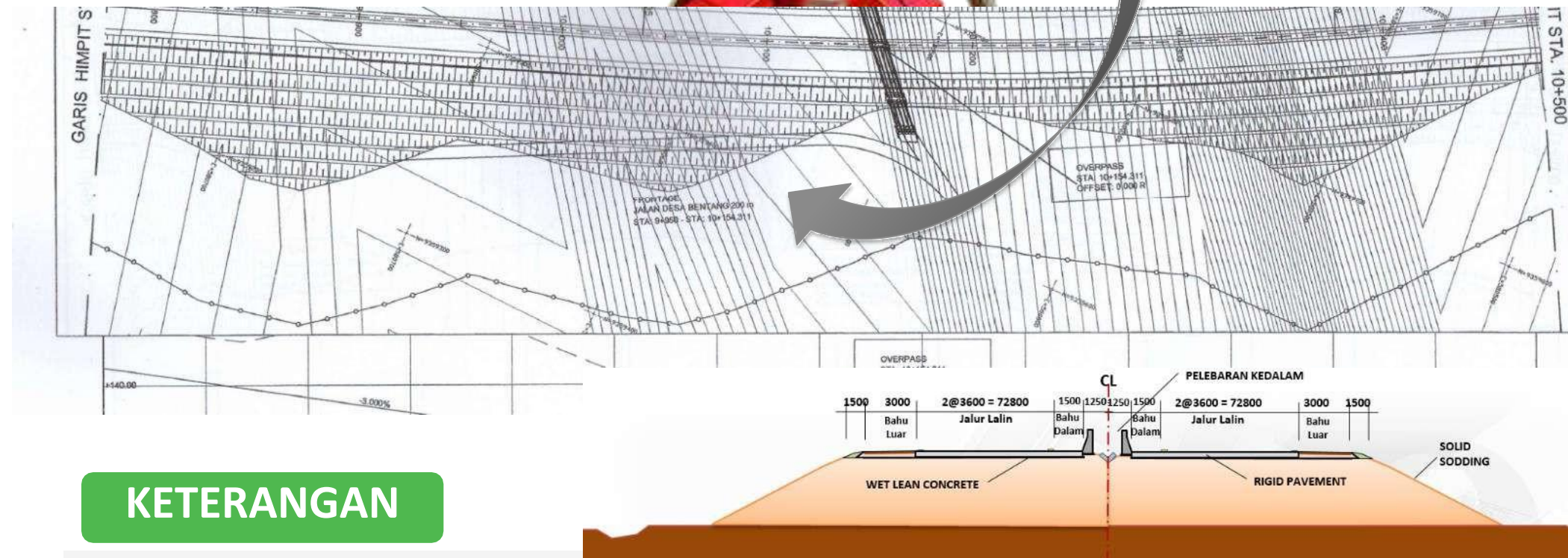
URUTAN PEKERJAAN

1. Pengukuran Poligon (BM)
2. Pembuatan / penentuan BM sebagai acuan pengukuran saat ini dan dikemudian hari dipergunakan untuk titik acuan pekerjaan selanjutnya
3. Pengukuran baseline
4. Pengukuran existing (detil) : ketinggian tanah, jalan utama, jalan masuk ,jalan setapak, sungai, saluran, bangunan.
5. Perhitungan kordinat polygon
6. Perhitungan kordinat baseline

2

DESAIN RENCANA JALAN (FG) DAN RENCANA SALURAN

> 4b. METODE PEKERJAAN TIMBUNAN

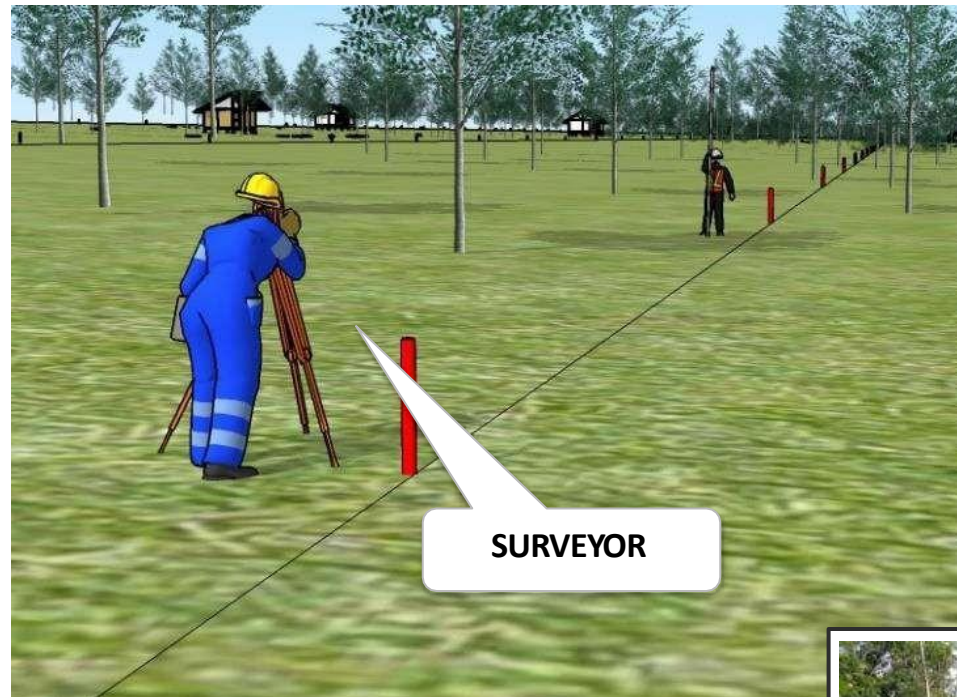


KETERANGAN

Data dari hasil pengukuran topografi diberikan kepada perencana sehingga menjadi desain rencana jalan dan rencana saluran FG

3

PENGUKURAN SETTING OUT DI LAPANGAN



STA 13+600



STA 13+300

**CONTOH DAERAH LOKASI PEKERJAAN
TIMBUNAN**

URUTAN PEKERJAAN

1. Pemeriksaan dan pematokan rencana badan jalan dan patok referensi
2. Pemeriksaan level dan kontur tanah eksisting
3. Pengamatan kondisi lapangan

> 4b. METODE PEKERJAAN TIMBUNAN

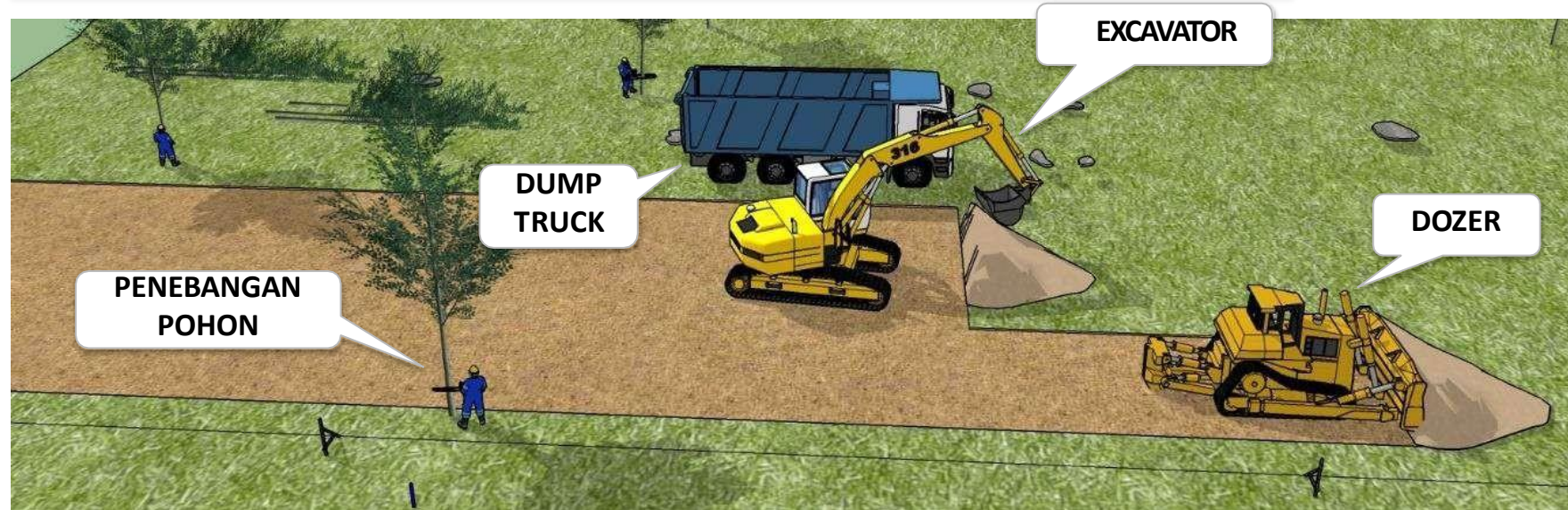
SPESIFIKASI

- Fungsi setting out untuk menentukan titik referensi (pematokan) yang bertujuan melancarkan proses konstruksi jalan
- Pastikan bahwa patok batas lahan pada tiap sudut perimeter lahan sesuai dengan data Badan Pertahanan Nasional (BPN)

4

SITE CLEARING / STRIPPING

> 4b. METODE PEKERJAAN TIMBUNAN



URUTAN PEKERJAAN

1. Pembuatan batas lahan yang akan dilakukan pekerjaan Site Clearing
2. Pembabatan pepohonan berdiameter <30 cm atau tanaman rambat
3. Penebangan pepohonan berdiameter >30 cm
4. Pemindahan bangunan-bangunan eksisting yang terdapat di lokasi stripping
5. Pengamanan dan pemindahan utilitas-utilitas seperti tiang listrik/telepon dan kabel-kabel yang berada di bawah tanah

QUALITY TARGET

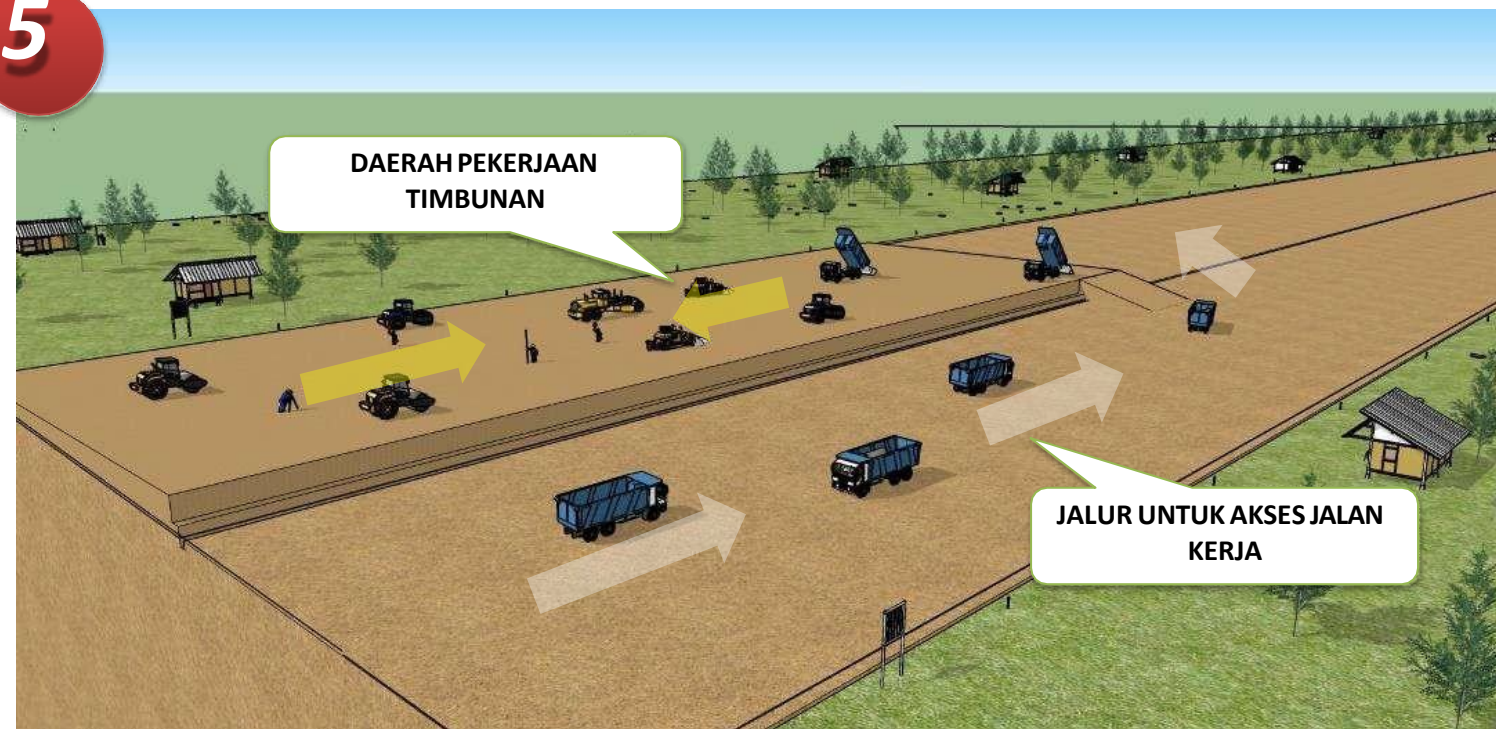
- Elevasi dan kelandaian sesuai rencana
- Permukaan akhir rata
- Bersih dari sampah dan tumbuh-tumbuhan



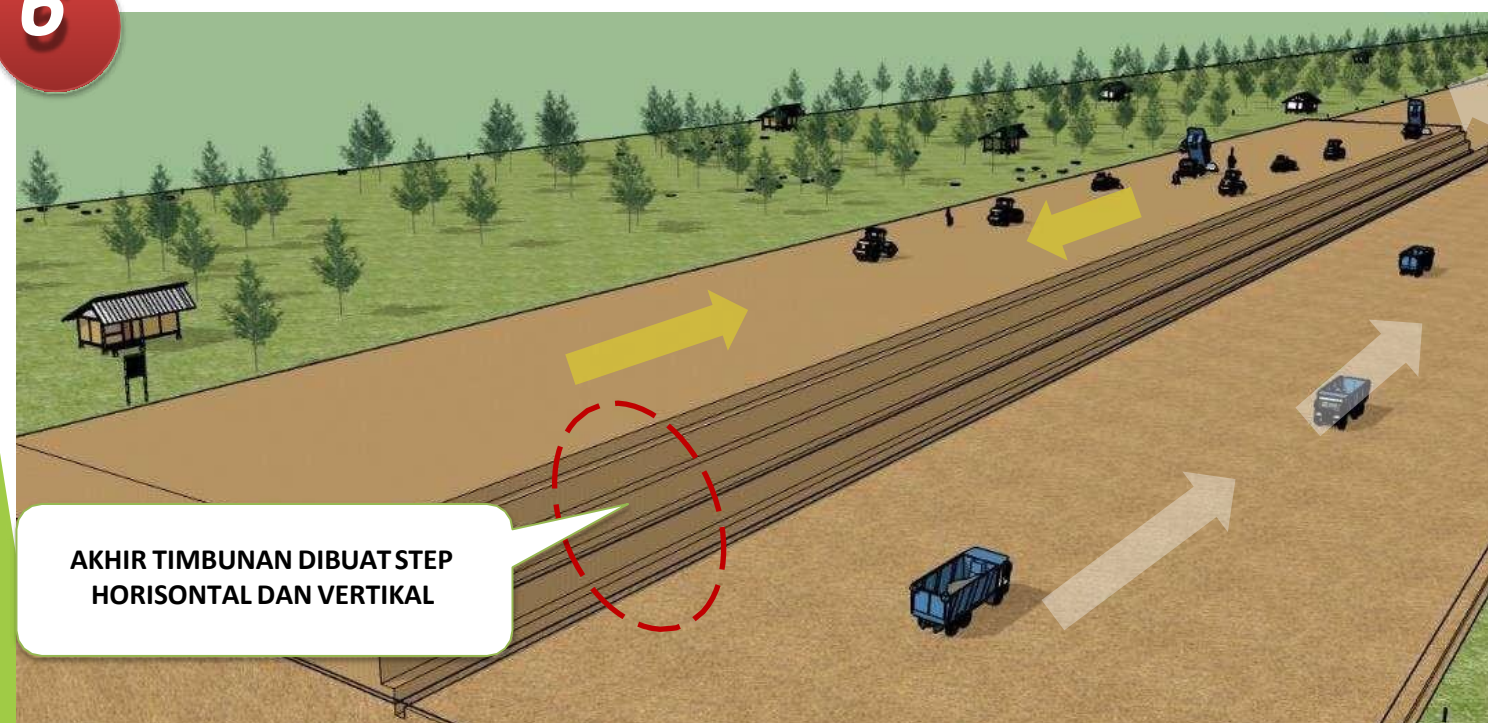
4. METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN



5

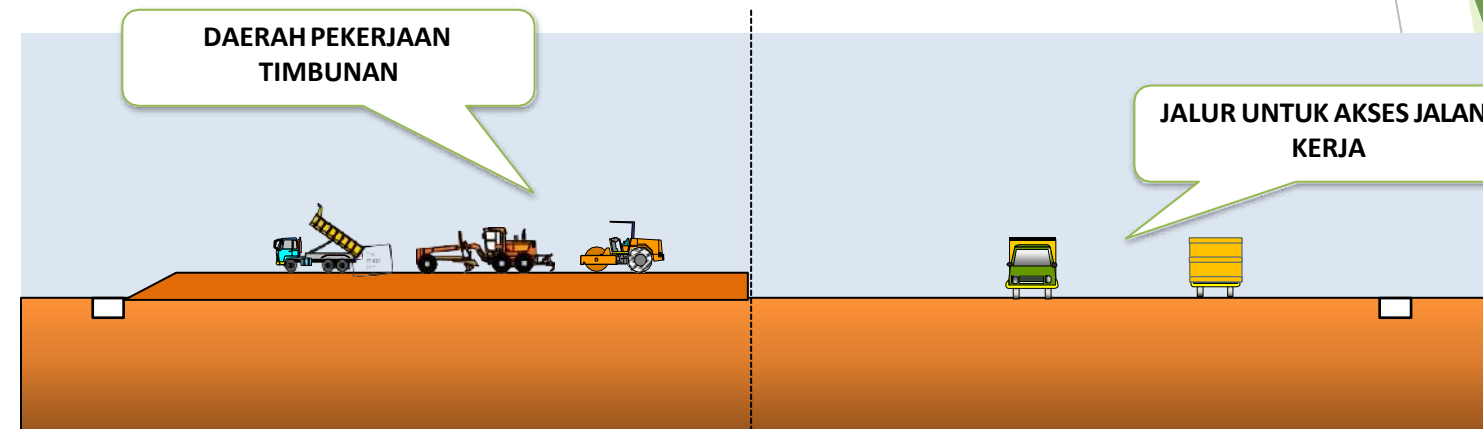


6

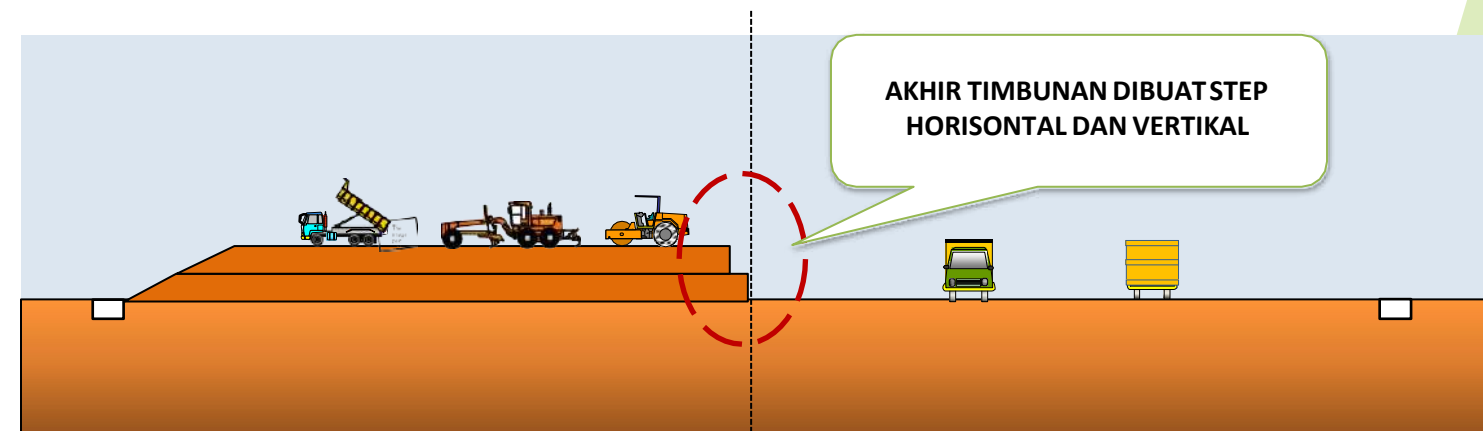


> 4b. METODE PEKERJAAN TIMBUNAN

URUTAN PEKERJAAN



5. Pekerjaan penimbunan dilakukan lapis per lapis setebal 30cm atau sesuai spesifikasi, kemudian dipadatkan dengan menggunakan vibro roller, diambil pekerjaan timbunan bidang sebelah kiri diri, dan bidang sebelah kanan dipergunakan untuk jalur akses alat dan kendaraan

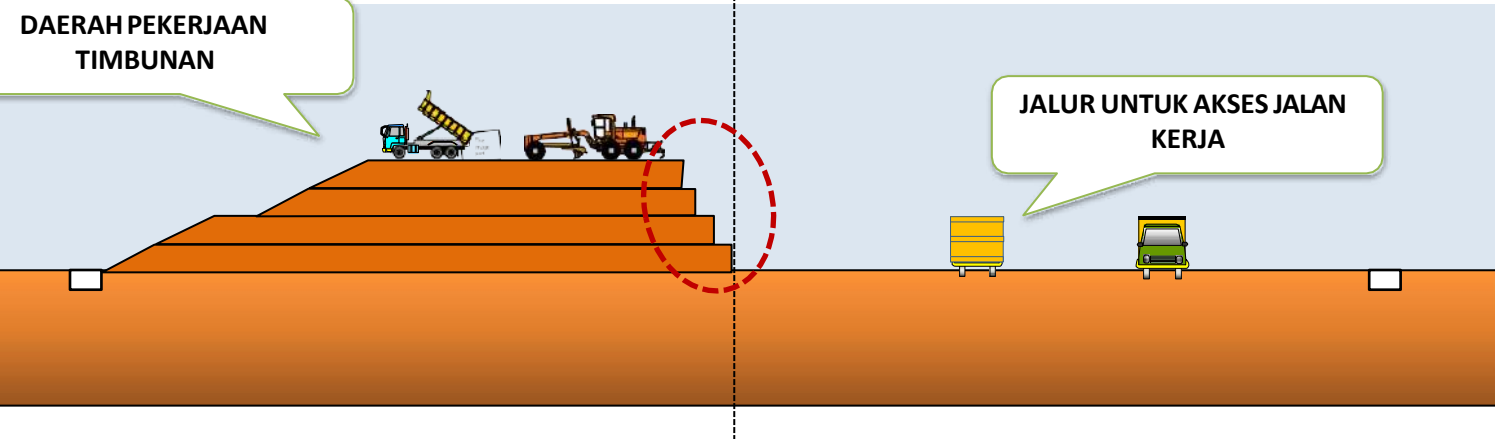


6. Dibuat trap horizontal dan vertikal untuk akhiran timbunan untuk memudahkan pemadatan ketika jalur sebelah kanan akan dikerjakan

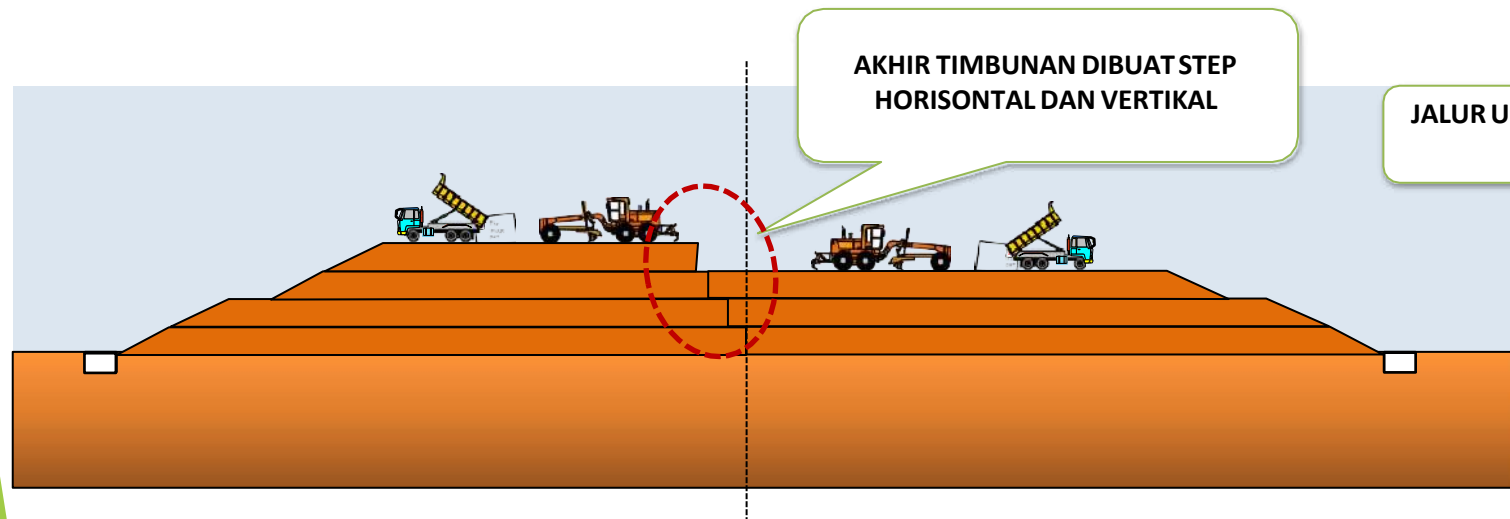
4. METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN

> 4b. METODE PEKERJAAN TIMBUNAN

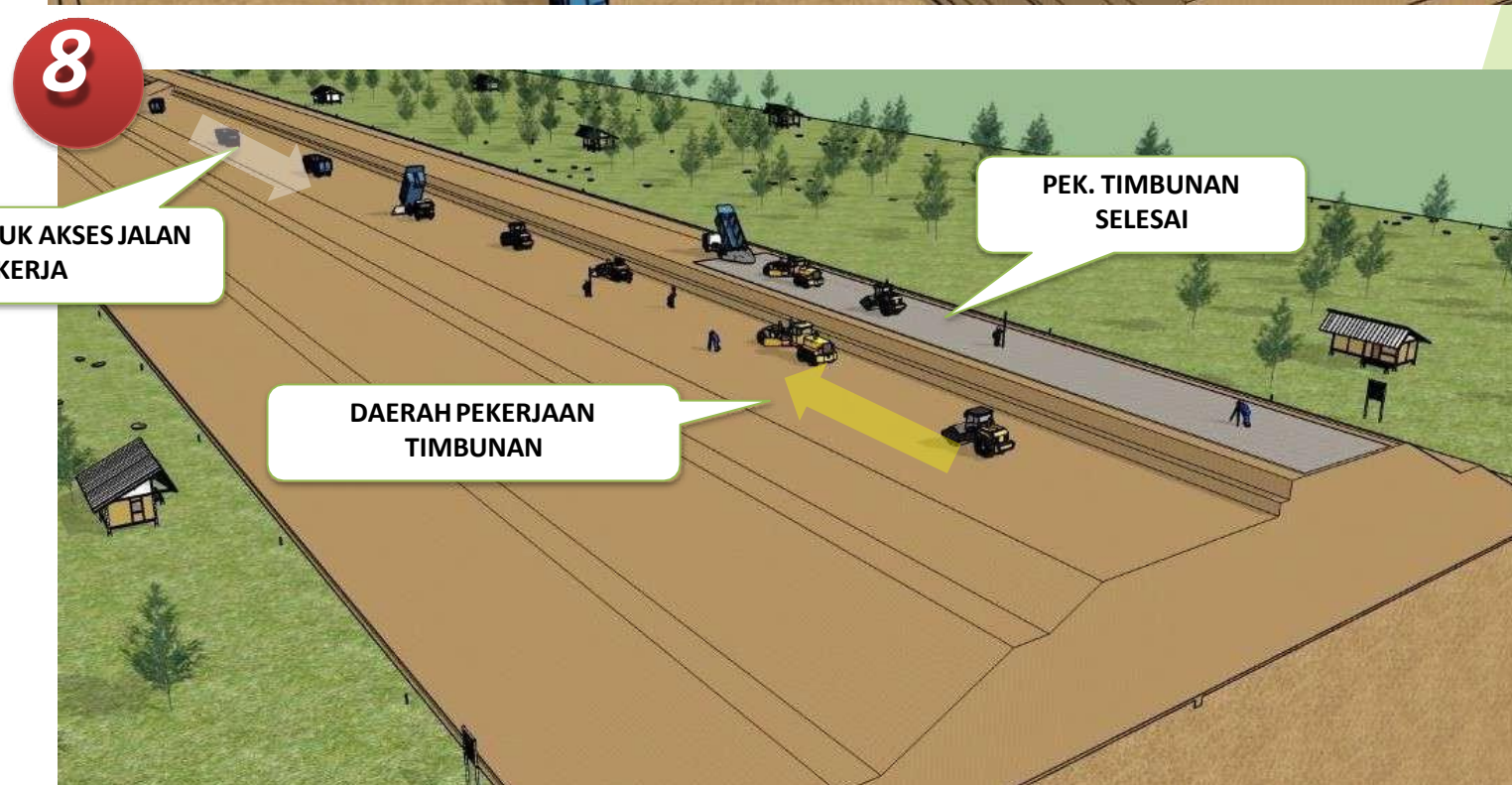
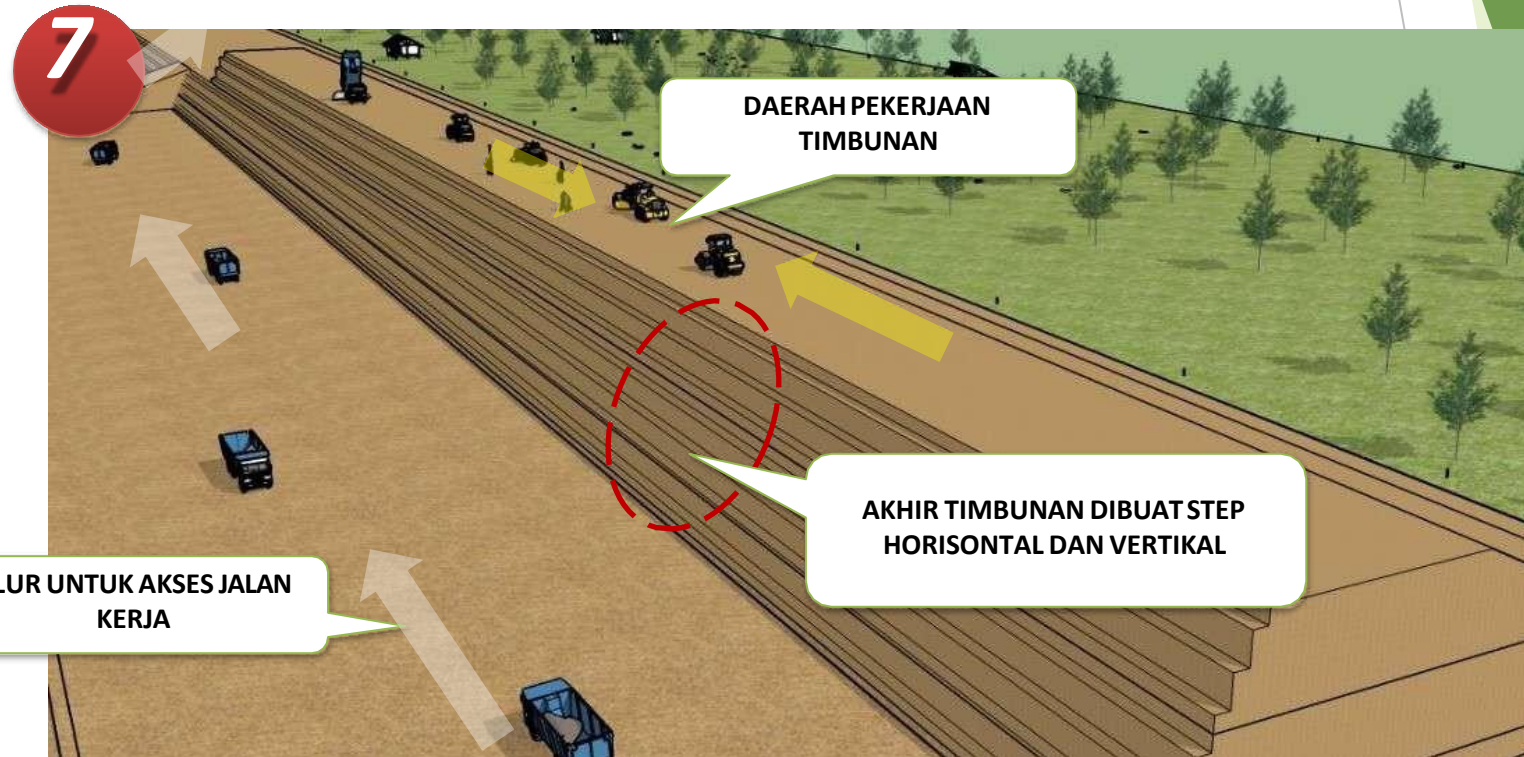
URUTAN PEKERJAAN



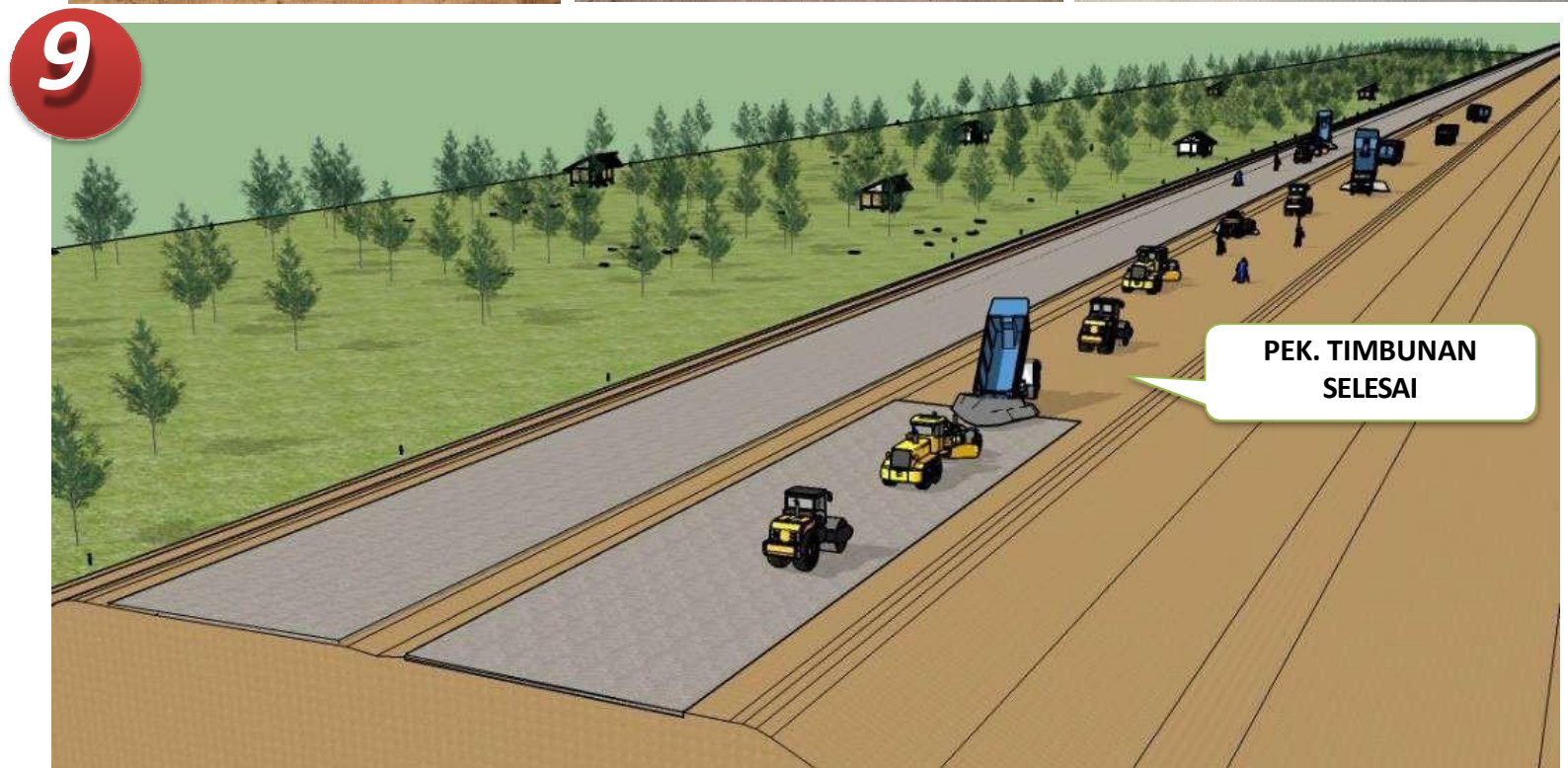
7. Pekerjaan penimbunan dilakukan lapis per lapis setebal 30cm atau sesuai spesifikasi, kemudian dipadatkan dengan menggunakan vibro roller, diambil pekerjaan timbunan bidang sebelah kiri diri, dan bidang sebelah kanan dipergunakan untuk jalur akses alat dan kendaraan



8. Setelah bidang kiri selesai maka diteruskan dengan bidang kanan sampai level yang telah ditetapkan

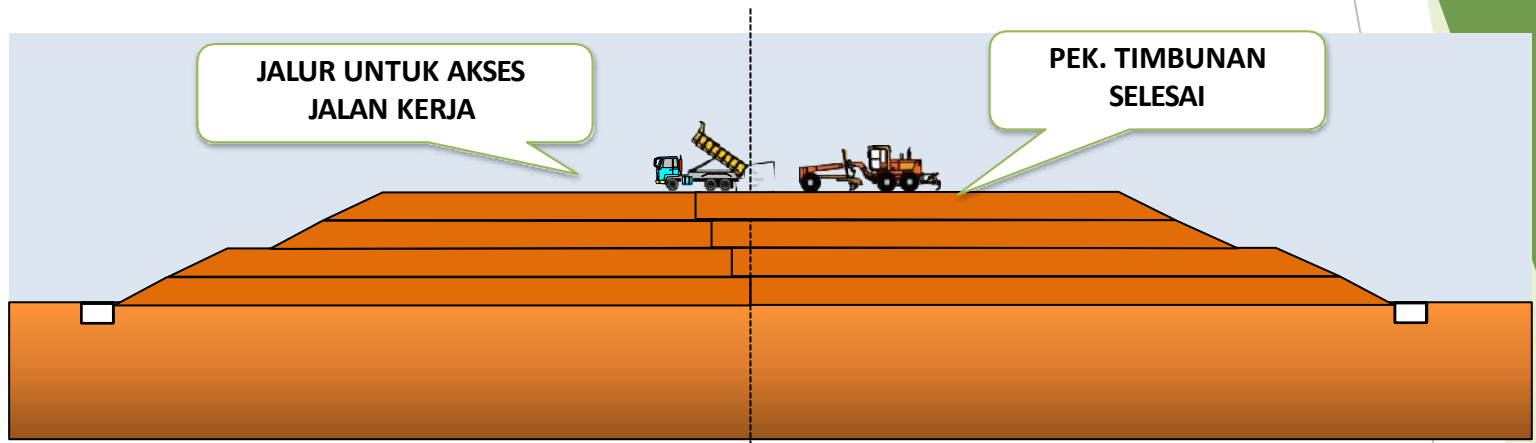


4. METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN

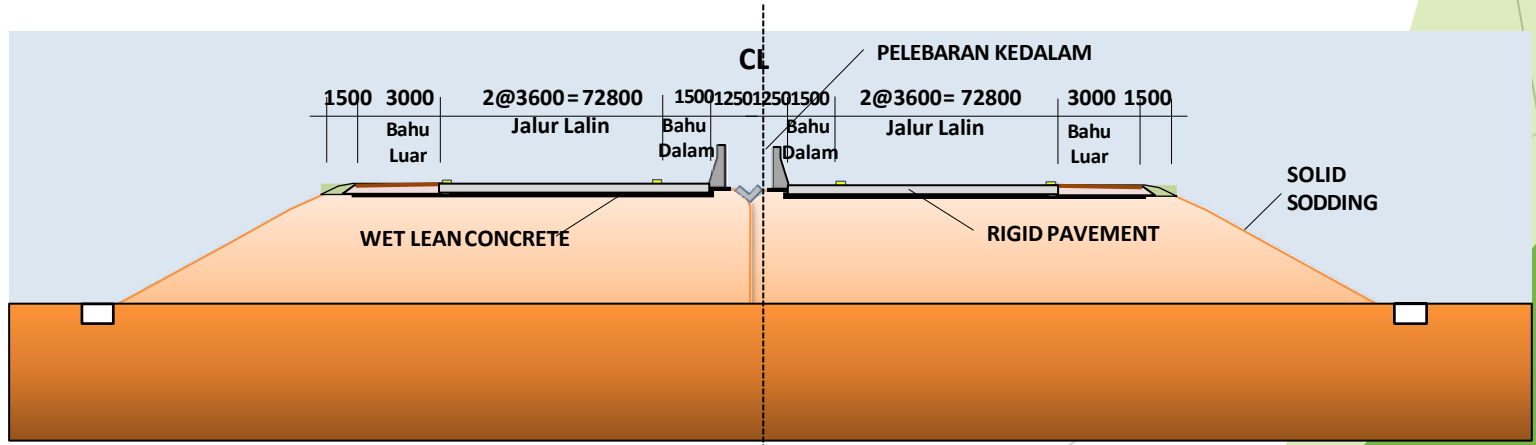


> 4b. METODE PEKERJAAN TIMBUNAN

URUTAN PEKERJAAN



9. Setelah bidang kiri dan yang kanan untuk pekerjaan timbunannya sudah mencapai elevasi finish grade, maka pekerjaan sub grade kemudian dikerjakan, dilanjutkan dengan pekerjaan agregat dan pekerjaan LC dan Rigid



10. Pekerjaan timbunan telah selesai dikerjakan



TERIMA KASIH