

BAB I

GAMBARAN UMUM PROSES DAN PERAN PERALATAN KONSTRUKSI

I. PENDAHULUAN

Luasnya cakupan dalam bidang Ilmu Teknik Sipil, membuat Ilmu Teknik Sipil pada masa kini dibagi menjadi beberapa bidang konsentrasi (*sub discipline*). Pembagian berbagai konsentrasi Bidang Keilmuan ini sangat bervariasi baik di setiap negara maupun Universitas, tetapi pada umumnya memiliki 5 bidang utama, yaitu :

- **Structural Engineering**
Structural Engineering adalah sebuah bidang konsentrasi dari Ilmu Teknik Sipil yang berhubungan dengan desain dan analisa dari sebuah struktur dalam mendukung maupun menolak beban yang bekerja.
- **Geotechnic Engineering (Geoteknik)**
Geoteknik adalah bidang konsentrasi dalam Ilmu Teknik Sipil yang berhubungan dengan tanah maupun bebatuan yang mendukung sebuah sistem konstruksi. *Geotechnical Engineer* mengaplikasikan pengetahuan dari berbagai bidang, terutama geologi, mekanik dan *material science*, guna mendesain pondasi, dinding penahan tanah atau struktur lainnya secara aman dan ekonomis.
- **Water Resources Engineering (Pengembangan Sumber Daya Air)**
Pengembangan Sumber Daya Air adalah bidang yang berhubungan dengan pengelolaan Air. Bidang ini mengkombinasikan Hidrologi, Teknik Lingkungan, geologi dan manajemen sumber daya dalam mengelola kualitas dan kuantitas air, baik air di dalam tanah (aquifer) maupun air permukaan (danau, sungai).
- **Trasportation Engineering (Transportasi)**
Bidang ini mempelajari tentang pemindahan orang dan barang secara aman, ekonomis, efisien dan ramah lingkungan. Hal ini dilakukan dengan cara merencanakan, membangun dan mengatur infrastruktur transportasi seperti jalan, jalan tol, kanal, jaringan kereta api, bandara, serta jaringan transport publik.
- **Construction Management (Manajemen Konstruksi)**
Manajemen Konstruksi adalah sebuah bidang dalam Teknik Sipil yang mempelajari metode dan tata cara pengerjaan sebuah proyek konstruksi. Bidang ini merencanakan dan mengeksekusi desain para *civil engineer* dari bidang lain (Struktur, Geoteknik, Sumber Daya Air, dan Transport), dengan sasaran utama adalah untuk menyelesaikan proyek konstruksi secara tepat waktu, sesuai budget biaya, dan dengan kualitas yang diinginkan.

Lingkup Disiplin ilmu teknik sipil tidak hanya terbatas pada 5 bidang utama seperti di atas, tetapi juga disiplin ilmu teknik sipil lainnya dapat juga seperti:

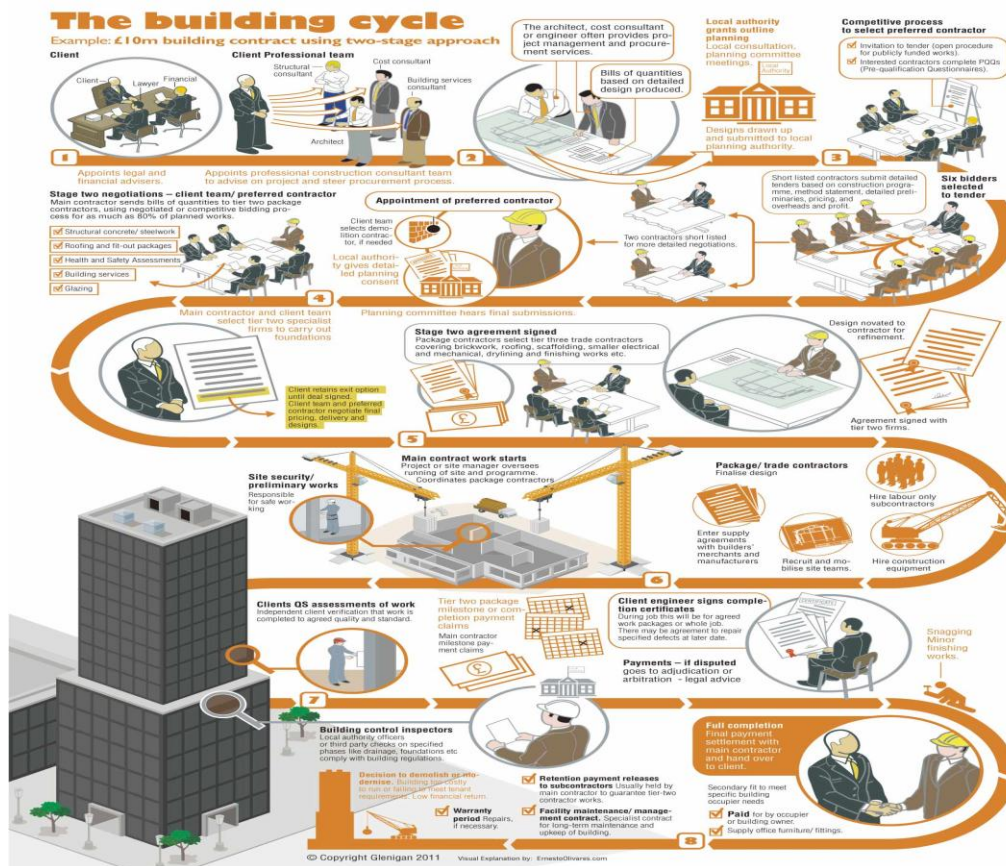
- Surveying
- Environmental engineering
- Materials engineering
- Urban engineering
- Earthquake engineering

Besarnya lingkup dunia teknik sipil juga mencerminkan besarnya juga lingkup pekerjaan, organisasi dan metode pekerjaan. Setiap kegiatan masing-masing konstruksi memiliki ciri khas dan karakter yang berbeda karena proyek konstruksi bersifat unik. Keunikan proses konstruksi dapat dilihat dari manajemen proyek itu sendiri serta pemanfaatan peralatan dan perlengkapan konstruksi serta penerapan metode kerja di lapangan.

Setiap pekerjaan konstruksi sangat memperhatikan kualitas bahan, mutu, waktu dan menghasilkan produk dengan kualitas optimal dengan biaya yang seminimal mungkin. Selain itu kesiapan alat dan operator yang ahli juga sangat diperlukan untuk menunjang tingkat efisiensi pekerjaan. Oleh sebab itu diperlukan analisis mengenai metode konstruksi dengan menggunakan peralatan dan perlengkapan yang dibutuhkan dengan menerapkan metode kerja yang efektif dan efisien.

II. METODE PEKERJAAN DAN PERALATAN KONSTRUKSI

Dari seluruh lingkup dunia teknik sipil, proses konstruksi merupakan aspek utama dalam proses pembangunan. Kegiatan pembangunan atau konstruksi merupakan satu bentuk aktivitas di bidang teknik sipil untuk merealisasikan perencanaan bangunan dari gambar kerja yang telah dirancang dan dianalisis. Proses konstruksi diawali dengan tahap perencanaan, konstruksi dan tahap akhir yaitu perawatan/ *maintenance*. Tahap konstruksi merupakan tahap yang paling kompleks dalam siklus pembangunan karena terkandung beberapa aspek pelaksanaan dan penunjang kegiatan seperti aktivitas konstruksi oleh seluruh organisasi proyek, peralatan yang digunakan, metoda pelaksanaan dan manajemen internal maupun eksternal proyek. Berikut merupakan siklus proyek konstruksi:

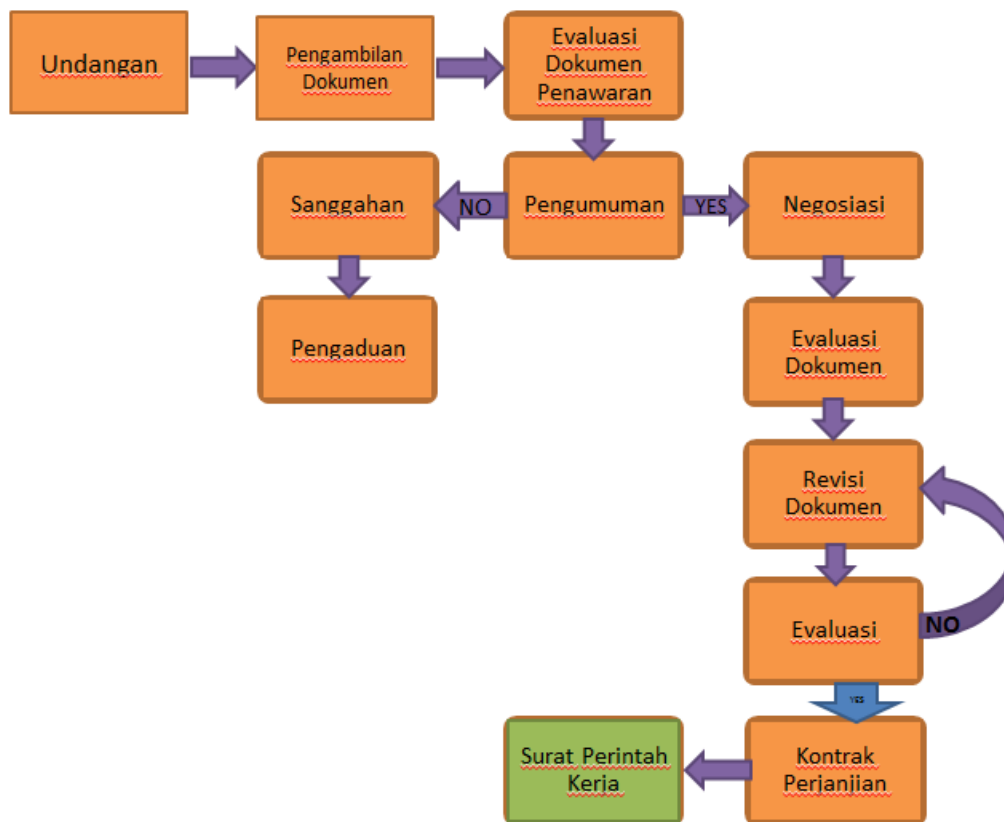


Gambar 1.1 Siklus Proyek Konstruksi

Sumber: <https://ernestoolivares.com/infographics/construction-cycle/>

Mulanya kegiatan konstruksi diawali dengan tahap perencanaan. Pada tahap perencanaan owner (customer) ingin membangun suatu bangunan baik untuk bangunan residensial, komersil, gedung maupun bidang militer. Owner didampingi oleh professional tim seperti *cost consultant*, *structure consultant* dan *building service consultant* untuk menyiapkan seluruh perencanaan proyek untuk siap dijalankan. Selanjutnya engineer, arsitek maupun *cost consultant* mulai membentuk manajemen proyek dan melakukan pengadaan lelang (procurement).

Lelang proyek konstruksi dilakukan untuk menentukan calon kontraktor terpilih dari kontraktor yang mengikuti proses lelang atau sering dikenal tender yang dapat dilihat pada gambar 1.2.



Gambar 1.2 Skema Lelang
Sumber: Dokumen Pribadi

Kontraktor terpilih langsung diberi surat perintah kerja untuk memulai proses kegiatan konstruksi. Sebelum kegiatan konstruksi dimulai, ada beberapa hal yang perlu dipersiapkan oleh kontraktor, seperti:

- Sertifikasi alat dan perlengkapan kerja
- Dokumen perizinan
- Struktur organisasi proyek
- Tenaga kerja
- Peralatan dan perlengkapan konstruksi
- Persiapan rambu-rambu di dalam dan di lokasi sekitar proyek

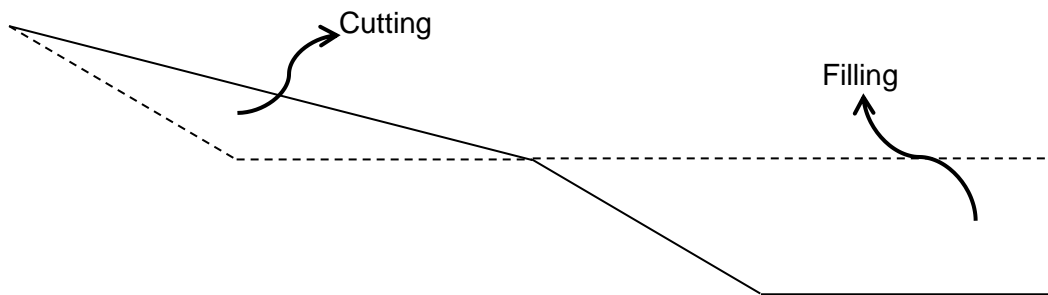
Jenis peralatan dan perlengkapan yang sering digunakan selama proses pembangunan ada beberapa jenis berdasar jenis pekerjaan konstruksi. Pemilihan peralatan konstruksi berdasarkan metoda kerja dan manajemen proyek sehingga dalam pengoperasiannya lebih efektif. Jenis peralatan yang umumnya digunakan di dunia konstruksi dapat dilihat pada tabel 1.1.

Tabel 1.1 Jenis Peralatan Konstruksi

No	Alat	Jenis alat	
1	Dump Truck	Metode dumping	Rear dump
			Bottom dump
			Side dump
			Articulated dump truck
		Kapasitas	Gravimetric
			Volumetric/struck volume
2	Compactor	Perlengkapan kompaktor	Tamping roller
			Vibration compactor
			Pneumatic-Tire roler
		Roller	Steel wheel roller
			Self propelled Vibrating roller
			Multitired pneumatic roller
			Heavy pneumatic roller
			self propelled tamping foot roller
			self propelled segmented steel roller
			Towed sheepsfoot roller
Grid roller			
3	Dozer	Roda penggerak	Crawler
			Wheel
		Blade	Straight blade
			Angle blade
			Universal Blade
	Cushion blade		
4	Excavator	Backhoes	
		Draglines	
		Front shovels / power shovels	
		Trenchers	
		Calmshells	
5	Crane	Mobile crane	Self Supporting Static Tower Crane
			Supported Static Tower Crane
			Supported Static Tower Crane
			Climbing Tower Crane
		Mobile crane	Hidraulic Truck Cranes
			All Terrain Construction
			Rough Terrain Crane
			Crawler Cranes
	Carry Deck Cranes		
6	Trimmer	Curb & Gulter	
		Paver	
		Trimmer/Placer	
		Placer/Spreaders	
		Texture/Cure	
		Finisher	
		Canal	

Sumber: Dokumen pribadi

Tahap berikutnya yaitu proses konstruksi. Proyek konstruksi dalam skala besar memiliki metoda peralatan konstruksi yang beragam. Metoda dan peralatan yang diterapkan dalam proyek konstruksi berdasarkan kebutuhan yang diperlukan untuk menunjang kegiatan. Sebagai contoh yaitu pada proyek pembangunan gedung baru Universitas Pembangunan Jaya. Dalam proyek tersebut ditemukan beberapa jenis pekerjaan konstruksi yang menggunakan metoda dan peralatan yang berbeda-beda. Ragam peralatan dan metoda kerja yang diterapkan perlu disesuaikan dengan jenis pekerjaan yang sedang dilakukan.



Gambar 1.3 Kegiatan *Cut and Fill*

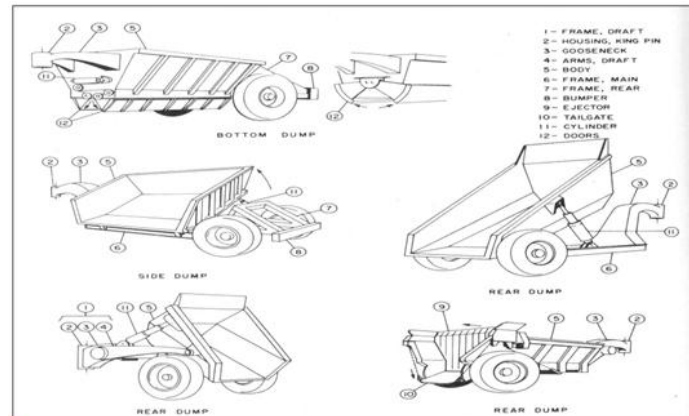
Pada gambar 1.3 dijelaskan tentang pekerjaan galian-timbunan. Galian-timbunan atau sering dikenal sebagai pekerjaan *cut and fill* merupakan aktivitas konstruksi yang bertujuan untuk menyiapkan lahan untuk memperoleh elevasi permukaan tanah yang direncanakan. Cut merupakan kegiatan memangkas atau memotong lahan yang berbukit sedangkan fill merupakan kegiatan mengisi atau mengurug lembah untuk diratakan sesuai elevasi yang direncanakan.

Dalam kegiatan ini diperlukan beberapa alat berat seperti excavator dan dump truck. Excavator yang berfungsi untuk mengeruk tanah sedangkan dump truck yang akan memindahkan material tanah ke lokasi urugan (proses hauling). Alat tersebut yang nantinya akan memindahkan material berupa tanah atau pasir, proses ini dikenal sebagai *earthmoving and hauling*.



Gambar 1.4 Proses Erthmoving and Hauling
Sumber: Dokumen Pribadi

Perlu diketahui bahwa dump truck memiliki beberapa jenis berdasarkan metode dumpingnya, seperti:



Gambar 1.5 Jenis Dump Truck



Gambar 1.6 Dozer
Sumber: www.komatsu.com

Setelah volume tanah galian telah terpenuhi, pekerjaan selanjutnya yaitu penyebaran material tanah. Ketika dump truck tiba pada lokasi tujuan, muatan material tanah akan dikeluarkan pada 1 titik lokasi.

Tanah yang dikeluarkan tersebut nantinya akan disebar agar penempatan material merata. Pada pekerjaan ini dilakukan oleh alat berat yaitu dozer. Dozer berfungsi pada pekerjaan *spreading*, *backfilling* dan *stripping*. Dibandingkan dengan peralatan lain, dozer memiliki kehandalan yang besar dalam pekerjaan ini. Daya dorong yang

besar didukung dengan kapasitas mesin yang tinggi sehingga dapat menyebarkan material tanah ke berbagai tempat. Jenis dozer dapat dibedakan berdasarkan roda penggerak dan jenis blade yang digunakan dapat dilihat pada gambar 1.7 dan 1.8.



Gambar 1.7 Crawler Dozer
Sumber: <http://www.us.all.biz/john-deere-550k-crawler-dozer-g59529#.VVSnbmqkko>



Gambar 1.8 Wheel Dozer
Sumber: <http://www.catmodels.com/products/55159-%252d-CAT-854G-Wheel-Dozer.html>

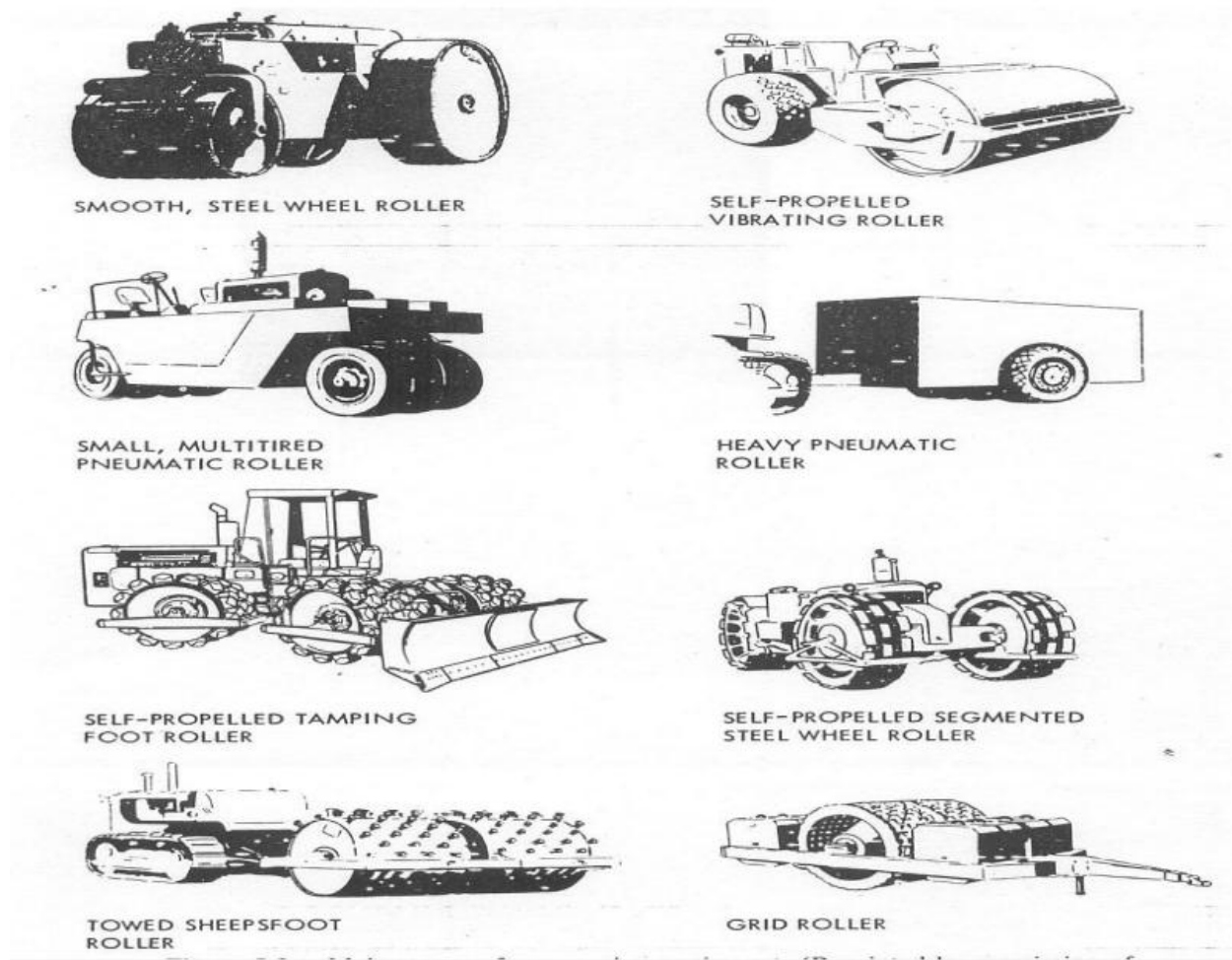


Gambar 1.9 Kompaktor
 Sumber: Dokumen Pribadi

Setelah material tanah telah tersebar, pekerjaan selanjutnya adalah pemadatan atau kompaksi. Pekerjaan kompaksi bertujuan untuk memadatkan material tanah dengan cara mengeluarkan volume void yang terdapat pada rongga partikel tanah. Alat yang melakukan pekerjaan pemadatan adalah kompaktor.

Kompaktor bekerja dengan cara menggilas area yang ingin dipadatkan dengan menggunakan roller, bisa dilihat pada gambar 1.9. Banyaknya penggilasan harus dihitung berdasarkan parameter seperti material yang dipadatkan dan daya dukung tanah. Selain itu juga dalam proses pemadatan harus dilakukan secara bertahap berdasarkan ketebalan layer yang direncanakan.

Beberapa jenis kompaktor yang dapat digunakan berdasarkan kebutuhan pekerjaan seperti:



Gambar 1.10 Jenis-Jenis Kompaktor



Gambar 1.11 Mobile Crane
 Sumber: Dokumen Pribadi

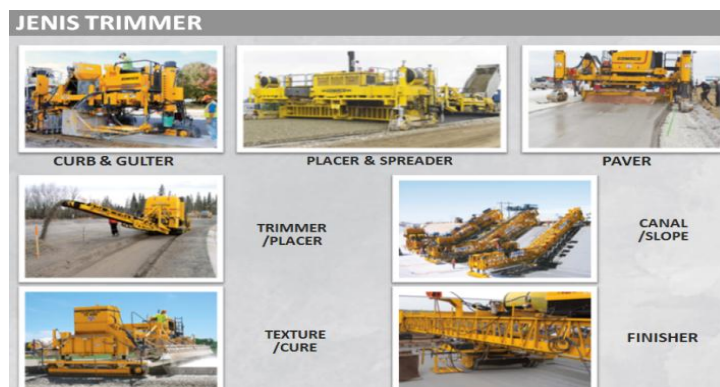
Terkait kegiatan pemindahan material bangunan seperti tulangan besi, profil baja dan sebagainya dari storage menuju lokasi membutuhkan 1 alat untuk mengurangi penggunaan sumber daya manusia berlebih. Alat yang digunakan yaitu crane. Crane bekerja dengan cara memindahkan material sesuai dengan jangkauan lengan crane dan batasan kapasitas angkut. Crane biasanya ditempatkan pada satu lokasi yang menjangkau kedua lokasi storage dan lokasi konstruksi dengan mengupayakan meminimalisir sudut lengan crane ketika beroperasi. Tujuannya agar pergerakan crane lebih sedikit dan efisiensi kerja crane semakin besar.

Crane terdiri dari 2 jenis yaitu fix crane dan mobile crane. Fix crane merupakan crane yang terletak pada 1 poros tempat pergerakan, sedangkan mobile crane lebih dinamis karena dapat berpindah dari 1 lokasi ke lokasi lain. Ada beberapa jenis mobile crane yang sering digunakan dalam kegiatan konstruksi, seperti:



Gambar 1.12 Jenis Mobile Crane
 Sumber: <http://www.alatberat.com/blog/jenis-dan-type-mobile-crane-beserta-fungsinya/>

Untuk jenis pekerjaan lain seperti *paving*, pembuatan saluran drainase, *curb* jalan, kanal sungai, *trimming* dapat menggunakan peralatan trimmer. Trimmer merupakan peralatan berat yang bekerja pada tahap pekerjaan finishing. Trimmer memiliki akurasi tinggi untuk perataan tekstur dan sangat baik dalam perencanaan elevasi pada pembangunan jalan. Fungsi trimmer identik dengan dozer, tetapi kelebihanannya yaitu trimmer hanya memerlukan 1 kali trimming/spreading untuk menghasilkan permukaan lahan yang rata. Sudah pasti efisiensi kerja trimmer lebih besar daripada dozer.



Gambar 1.13 Jenis Mobile Crane
 Sumber: <http://www.alatberat.com/blog/jenis-dan-type-mobile-crane-beserta-fungsinya/>

III. KESIMPULAN

Lingkup pekerjaan sipil terdiri atas 5 bidang yaitu: Construction Management (Manajemen Konstruksi), Transportation Engineering (Transportasi), Water Resources Engineering (Pengembangan Sumber Daya Air), Geotechnic Engineering (Geoteknik) dan Structural Engineering. Seluruh bidang teknik sipil sangat terkait dengan proses pembangunan. Dalam proses pembangunan atau konstruksi diperlukan beberapa pihak untuk merealisasikan perencanaan dari proyek konstruksi menjadi kenyataan. Dalam pelaksanaannya diperlukan alat dan perlengkapan konstruksi sesuai dengan kebutuhan serta metode kerja yang baik guna meningkatkan nilai efisiensi pekerjaan tanpa melupakan kualitas produk yang dihasilkan. Oleh sebab itu proses pembangunan atau konstruksi yang berlangsung dapat memberikan hasil produk yang optimal dengan biaya yang minimal.