

PERAN EXCAVATOR TERHADAP KINERJA PROYEK KONSTRUKSI RUMAH TINGGAL DI JAKARTA SELATAN

Manlian Ronald. A. Simanjuntak, Ferrari

Program Studi Magister Teknik Sipil – Konsentrasi Manajemen Konstruksi
Fakultas Desain Dan Teknik Perencanaan UNIVERSITAS PELITA HARAPAN

ABSTRAK

Alat berat didalam ilmu teknik sipil adalah alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur. Penggunaan alat berat yang kurang tepat dengan kondisi dan situasi lapangan pekerjaan akan berpengaruh berupa kerugian antara lain rendahnya produksi, tidak tercapainya schedule yang telah ditentukan, atau kinerja proyek semakin menurun secara keseluruhan. Terdapat beraneka macam alat yang sering digunakan dalam pekerjaan konstruksi saat ini, antara lain: bulldozer, loader, excavator, motor grader, dump truck. Penelitian ini hanya alat konstruksi excavator yang dipakai untuk proyek konstruksi rumah tinggal yang pada saat proses konstruksi memerlukan galian, penggunaan alat konstruksi excavator menjadi penting seperti yang terjadi pada proyek gedung tinggi, jalan, dan jembatan. Untuk itu pada penelitian ini mencoba membuat suatu penelitian untuk proyek rumah tinggal dengan menggunakan excavator sebagai alat gali karena tenaga manusia dianggap kurang. Biaya sewa excavator untuk pekerjaan yang cukup mahal dan besarnya kubikasi galian tanah yang akan dikerjakan, menjadi landasan yang kuat alat konstruksi excavator dibutuhkan untuk meningkatkan kinerja proyek rumah tinggal. Rumah tinggal saat ini sudah banyak memiliki area bawah tanah seperti basement atau ruang-ruang lainnya layaknya gedung-gedung bertingkat. Permasalahan penelitian yang akan dikaji dalam penelitian ini yaitu peran excavator terhadap proyek konstruksi rumah tinggal di Jakarta Selatan. Secara umum salah satu faktor penting dalam proyek konstruksi adalah pemakaian alat konstruksi yang tepat guna memperlancar dan mempercepat kinerja proyek. Pemilihan alat penting untuk dilakukan karena sangat erat kaitannya dengan faktor faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas alat itu sendiri. Oleh karena itu, melalui penelitian ini diharapkan akan meningkatkan kinerja pelaksanaan konstruksi khususnya proyek bangunan rumah tinggal di Jakarta Selatan

Kata kunci : produktivitas, excavator, kinerja, rumah tinggal

PENDAHULUAN

Latar Belakang Permasalahan

Proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka pendek. Dalam rangkaian kegiatan terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil yang berupa fisik atau bangunan. Proyek konstruksi sering terjadi keterlambatan penyelesaian pekerjaan yang tidak sesuai dengan perencanaan penjadwalan proyek. Hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu diantaranya faktor dari manusia yang kurang baik dalam sistem manajemen. Pengadaan alat dan material dan pelaksanaan proyek

konstruksinya sendiri. Dari keterlambatan tersebut maka secara otomatis dapat memungkinkan pembiayaan proyek akan meningkat. Salah satu solusi untuk meminimalisir kesalahan-kesalahan dan kerugian-kerugian pada suatu proyek, yaitu salah satunya adalah dengan melihat dari beberapa faktor yaitu *Engineering, Procurement, Construction* (EPC). Adapun tujuan dari penelitian ini adalah membahas salah satu faktor tersebut yaitu pemakaian alat konstruksi *excavator* yang bisa mempengaruhi kinerja proyek konstruksi rumah tinggal. Penggunaan alat konstruksi *excavator* menjadi hal yang biasa terjadi pada proyek dengan skala yang besar seperti gedung tinggi, pembuatan jalan maupun

jembatan, untuk itu pada penelitian ini menganalisis skala proyek tergolong kecil dibanding proyek-proyek tersebut yaitu rumah tinggal. Bagi sebagian orang melihat proyek konstruksi rumah tinggal masih belum cukup efektif menggunakan *excavator* sebagai alat gali karena tenaga manusia dianggap cukup dan mahalnya biaya sewa *excavator* untuk pekerjaan tersebut, besarnya kubikasi galian tanah yang akan dikerjakan menjadi landasan yang kuat alat konstruksi *excavator* dibutuhkan untuk proyek rumah tinggal. Rumah tinggal saat ini sudah banyak memiliki area bawah tanah seperti *basement* atau ruang-ruang lainnya layaknya gedung-gedung bertingkat. Berdasarkan analisa SNI 2835:2008 manusia dapat menggali tanah biasa adalah 0,0018 m³ per menit, sementara analisis galian *excavator* untuk galian tanah biasa adalah 0,375 m³ per menit dengan kapasitas *bucket* 0,94-1,72 m³. Perbedaan yang jauh terhadap hasil galian tersebut menjadikan *excavator* menjadi sangat penting untuk pekerjaan galian proyek konstruksi rumah tinggal. Untuk galian *basement* yang cukup besar sangat membutuhkan *excavator* sebagai alat gali untuk meningkatkan kinerja sesuai dengan prinsip keberhasilan suatu proyek yang saling terikat antara biaya, mutu dan waktu. Dapat dijelaskan bahwa semakin cepatnya proses galian berdampak terhadap kualitas *finishing* yang menjadi semakin meningkat karena punya waktu yang lebih longgar, dan mutu yang dicapai semakin tinggi, ini lah yang menjadi tantangan bagi penulis untuk menelitinya.

Berdasarkan perspektif kontraktor melihat bahwa penggunaan *excavator* sebagai alat gali akan menjadikan proyek dapat dilaksanakan dengan cepat sesuai dengan *schedule* yang sudah di tentukan, proyek bisa lebih ekonomis dari segi biaya dan mutu semakin meningkat. Produktivitas suatu alat dalam pelaksanaannya mempunyai banyak sekali hambatan teknis maupun non teknis yang mempengaruhi alat itu sendiri, yang berakibat menurunnya kinerja

proyek sehingga diperlukan suatu penelitian yang diharapkan bisa menjadi referensi terhadap kontraktor proyek dalam penggunaan alat berat. Timbulnya suatu pemikiran untuk melakukan penelitian dengan observasi pendataan di lapangan dan perbandingan perhitungan yang tertuang di dalam rumus-rumus produktivitas dari produsennya, kemudian hasil dari data tersebut dianalisa sehingga dapat diketahui optimasi produktivitas pada penggunaan alat tersebut.

Permasalahan Penelitian

Permasalahan penelitian yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu:

- Mengidentifikasi peran *excavator* pada proyek konstruksi
- Mengidentifikasi kinerja pada proyek konstruksi rumah tinggal dengan menggunakan *excavator*

KAJIAN PUSTAKA

Jenis-Jenis Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi dapat dibedakan menjadi dua jenis kelompok bangunan, yaitu:

- a. Bangunan gedung : rumah, kantor, pabrik dan lain-lain,
- b. Bangunan sipil : jalan, jembatan, bendungan dan infrastruktur lainnya,

Faktor-Faktor Produktivitas Konstruksi

Faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek diklasifikasikan menjadi empat kategori utama, yaitu:

- Metoda dan teknologi, yang terdiri dari faktor: desain rekayasa, metoda konstruksi, urutan kerja, pengukuran kerja.
- Manajemen lapangan, terdiri dari faktor: perencanaan dan penjadwalan, tata letak lapangan, komunikasi lapangan, manajemen material, manajemen peralatan, manajemen tenaga kerja.

- Lingkungan kerja, terdiri dari faktor: keselamatan kerja, lingkungan fisik, kualitas pengawasan, keamanan kerja, latihan kerja, partisipasi.
- Faktor manusia, tingkat upah pekerja, kepuasan kerja, insentif, pembagian keuntungan, hubungan kerja mandor-pekerja, hubungan kerja antar sejawat, kemangkiran.

Jenis-Jenis Alat Berat untuk Proyek Konstruksi

Alat konstruksi atau alat berat yang kita kenal di dalam ilmu teknik sipil adalah alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur bangunan. Saat ini alat berat merupakan faktor penting di dalam proyek karena dapat memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan mudah dan waktu yang relatif singkat. Penggunaan alat berat yang kurang tepat dengan kondisi dan situasi lapangan pekerjaan akan berpengaruh berupa kerugian antara lain rendahnya produksi, tidak tercapainya jadwal atau target yang telah ditentukan, atau kerugian perbaikan yang tidak semestinya. Oleh karena itu sebelum menentukan tipe dan jumlah peralatan dan *attachmentnya*, haruslah dipahami fungsi dan aplikasinya. Terdapat beraneka macam alat yang sering di gunakan dalam pekerjaan konstruksi, tetapi yang akan dibahas dalam makalah ini hanya alat-alat yang umum digunakan untuk pekerjaan konstruksi saja. Adapun alat-alat yang akan di bahas tersebut antaranya : *Bulldozer*, alat pengangkut seperti *loader*, alat gali atau *excavator*, *motor grader*, dan alat pengangkut jarak jauh seperti *dump truck*.

Alat Konstruksi Excavator untuk Proyek Konstruksi Rumah Tinggal

Excavator adalah alat dari golongan shovel yang khusus dibuat untuk menggali material di bawah permukaan tanah atau di bawah tempat kedudukan alatnya. Galian di

bawah permukaan ini misalnya parit, lubang untuk *basement*, lahan untuk pekerjaan jalan dan lain-lain. Keuntungan *excavator* ini dapat menggali sambil mengatur dalamnya galian yang lebih baik. Bagi sebagian orang melihat proyek konstruksi rumah tinggal masih belum cukup efektif menggunakan *excavator* sebagai alat gali karena tenaga manusia dianggap cukup dan mahalnya biaya sewa *excavator* untuk pekerjaan tersebut, besarnya kubikasi galian tanah yang akan dikerjakan menjadi landasan yang kuat kenapa alat konstruksi *excavator* dibutuhkan untuk proyek rumah tinggal. Rumah tinggal saat ini sudah banyak memiliki area bawah tanah seperti *basement* atau ruang-ruang lainnya layaknya gedung-gedung bertingkat. Berdasarkan analisa SNI 2835:2008 manusia dapat menggali tanah biasa adalah 0,0018 m³ per menit, sementara analisis galian *excavator* untuk galian tanah biasa adalah 0,375 m³ per menit dengan kapasitas *bucket* 0,94-1,72 m³. Perbedaan yang jauh terhadap hasil galian tersebut menjadikan *excavator* menjadi sangat penting untuk pekerjaan galian proyek konstruksi rumah tinggal. Untuk galian *basement* yang cukup besar sangat membutuhkan *excavator* sebagai alat gali untuk meningkatkan kinerja sesuai dengan prinsip keberhasilan suatu proyek yang saling terikat antara biaya, mutu dan waktu. Dapat dijelaskan bahwa semakin cepatnya proses galian berdampak terhadap kualitas finishing yang menjadi semakin meningkat karena punya waktu yang lebih longgar, dan mutu yang dicapai semakin tinggi.

Cara kerja *excavator* tergantung dari kemampuan dan jenis alatnya terutama mengenai jarak jangkauan, tinggi maksimal pembuangan dan dalamnya galian yang mampu dicapai. Untuk mulai menggali dengan *bucket excavator* dijulurkan ke depan ke tempat galian. Bila *bucket* sudah pada posisi yang diinginkan lalu *bucket* diayun ke bawah seperti mencangkul. Kemudian lengan *bucket* diputar ke arah

alatnya sehingga membentuk lintasan, setelah *bucket* terisi penuh lalu diangkat dari tempat penggalian dan dilakukan swing, dan pembuangan material hasil galian dapat dilakukan *Dump truck* atau tempat yang lain. Siklus kerja dari *excavator* tergantung dari ukuran alat dan medan kerja, dimana ukuran alat yang kecil mempunyai siklus yang cepat. Siklus pekerjaan yang dilakukan terdiri dari 4 gerakan dasar yaitu: menggali, memutar dalam keadaan isi, menumpahkan muatan, memutar kembali ke posisi semula

Faktor Efisiensi Kerja

Dalam merencanakan suatu proyek, produktifitas per jam dari suatu alat yang diperlukan adalah produktivitas standar dari alat tersebut dalam kondisi ideal dikalikan dengan suatu faktor. Faktor tersebut dinamakan efisiensi kerja. Efisiensi kerja tergantung pada banyak faktor seperti topografi, keahlian operator, pemilihan standar pemeliharaan dan sebagainya yang menyangkut operasi alat. Dalam kenyataannya memang sulit untuk menentukan besarnya efisiensi kerja, tetapi dengan dasar pengalaman-pengalaman dapat ditentukan efisiensi kerja yang mendekati kenyataan.

Metode Kerja Alat

Permukaan tanah ada juga yang berbentuk tidak tanah datar. Pada saat suatu proyek akan dikerjakan maka permukaan tanah harus diratakan. Tanah yang ketinggiannya melebihi elevasi yang diinginkan harus ditimbun. Berdasarkan pekerjaan *excavator* pada saat pemantauan di lapangan, ada dua metode dan cara yang dipakai pada saat menentukan volume tanah yang harus dibuang atau ditimbun. Untuk pekerjaan *land clearing* dan pembentukan *kavling* digunakan metode grid, sedangkan untuk pekerjaan jalan digunakan metode yang dipakai adalah metode ruas.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Alat

Untuk memperkirakan produksi alat berat secara teliti perlu dipelajari faktor-faktor yang secara langsung dapat mempengaruhi hasil kerja alat tersebut. Faktor-faktor tersebut meliputi: Berat material, kondisi lokasi, pengalaman operator, tahanan gali (*digging resistance*), tahanan guling (*rolling resistance*), tahanan kemiringan (*grade resistance*), faktor posisi, faktor swing, usia operator, waktu putar saat membuang, jenis *bucket*, usia alat, biaya perawatan.

Bangunan Rumah Tinggal

UU RI No. 4 Tahun 1992 Tentang Perumahan dan Pemukiman menyebutkan bahwa tempat tinggal atau rumah tinggal adalah suatu bangunan, tempat seseorang/ beberapa orang tinggal secara menetap dalam jangka waktu tertentu, di suatu tempat tertentu. Domisili adalah lokasi/alamat tempat tinggal/rumah seseorang/sekelompok orang yang berada di dalam suatu lokasi/ daerah tertentu. Perumahan adalah sekelompok/sekumpulan rumah yang berfungsi sebagai lingkungan hunian yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana umum tertentu. Permukiman adalah bagian dari lingkungan hidup di luar kawasan lindung, baik yang berupa kawasan perkotaan maupun pedesaan, yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian dan tempat kegiatan yang mendukung kehidupan dan penghidupan bagi masyarakat tertentu.

Kebutuhan manusia terhadap tempat untuk melakukan aktivitas, berlindung, dan beristirahat merupakan kebutuhan dasar. Tingkat pemenuhan kebutuhan tersebut, setiap saat akan bertambah akibat dari pertambahan jumlah penduduk dan pengaruh dari pola hidup manusia. Untuk itu maka berbagai aktivitas pembangunan permukiman dilakukan, seperti pembangunan perumahan dan apartment. Sebagai bangunan, rumah berbentuk ruangan yang dibatasi oleh dinding dan atap, biasanya memiliki jalan masuk berupa pintu, bisa

berjendela ataupun tidak. Lantainya bisa berupa tanah, ubin, babut, keramik, atau bahan lainnya. Rumah modern biasanya lengkap memiliki unsur-unsur ini, dan ruangan di dalamnya terbagi-bagi menjadi beberapa kamar yang berfungsi spesifik, seperti kamar tidur, kamar mandi, WC, ruang makan, ruang keluarga, ruang tamu, garasi, gudang, teras, dan pekarangan. Dalam kegiatan sehari-hari, orang biasanya berada di luar rumah untuk bekerja bersekolah, atau melakukan aktivitas lain, tetapi paling sedikit rumah berfungsi sebagai tempat untuk tidur bagi keluarga ataupun perorangan. Selebihnya, rumah juga digunakan sebagai tempat beraktivitas antara anggota keluarga atau teman, baik di dalam maupun di luar rumah pekarangan. Rumah dapat berfungsi sebagai: tempat untuk menikmati kehidupan yang nyaman, tempat untuk beristirahat, tempat berkumpulnya keluarga, dan tempat untuk menunjukkan tingkat sosial dalam masyarakat.

Potret Pembangunan Jakarta

Jakarta adalah salah satu kota terbesar di Indonesia. Setiap orang yang tinggal di Jakarta pasti mendambakan memiliki tempat tinggal yang bersih, indah, dan nyaman. Namun dalam membangun rumah, banyak orang yang hanya terpaku pada keindahan desain. Dalam rangka merespon hal-hal tersebut, berbeda dengan Undang-undang Nomor 26/2007, muatan terkait dengan isu lingkungan hidup semakin ditekankan. Salah satunya adalah dalam kaitan dengan Perencanaan Ruang Wilayah Kota yang diharuskan memuat rencana penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau (RTH). Undang-undang tersebut mencantumkan bahwa setiap kota dalam rencana tata ruang wilayahnya diwajibkan untuk mengalokasikan sedikitnya 30% dari ruang atau wilayahnya untuk RTH, dimana 20% diperuntukan bagi RTH publik yang merupakan ruang terbuka hijau yang dimiliki dan dikelola oleh pemerintah kota dan digunakan untuk kepentingan

masyarakat secara umum, serta 10% diperuntukan bagi RTH *private* pada lahan-lahan yang dimiliki oleh swasta atau masyarakat.

Dengan jumlah penduduk 8,9 juta jiwa pada malam hari dan penduduk siang berkisar 10,2 juta pada siang hari dengan kepadatan 13.000-15.000 jiwa/km² serta pertumbuhan penduduk sekitar 1.11% per tahun, Jakarta membutuhkan RTH yang tidak saja berfungsi estetika dan edukatif tetapi juga sebagai sarana yang mempunyai fungsi sosial. Jakarta dilalui oleh 13 sungai dan terdapat kurang lebih 44 waduk dan situ yang memerlukan perlindungan dari penyempitan akibat penggunaan tepiannya. Dalam kaitannya dengan ini, RTH dapat berfungsi untuk melindungi badan-badan air tersebut. Fungsi perlindungan ini juga diperlukan mengingat semakin berkurangnya cadangan air tanah di DKI Jakarta, dimana RTH dapat berfungsi sebagai kawasan resapan untuk air tanah tersebut. Pentingnya fungsi RTH untuk paru-paru kota dimaksudkan untuk mengantisipasi makin tingginya jumlah kendaraan bermotor saat ini yang telah berjumlah 5,7 juta unit dengan laju pertumbuhan 9.5% per tahun.

Jakarta Selatan

Kesadaran akan pentingnya fungsi RTH bagi Kota Jakarta tersebut sangat berdampak terhadap pembangunan di Jakarta Selatan hal ini dijabarkan dalam aturan daerah mengenai tata ruang yaitu Perda nomor 6 tahun 1999 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) DKI Jakarta atau dikenal dengan RTRW 2010. Dalam perda tersebut, RTH diistilahkan sebagai "kawasan hijau" yang dibagi ke dalam kawasan hijau lindung dan kawasan hijau binaan dengan prosentase keseluruhan kedua kawasan tersebut hingga tahun 2010 ditetapkan sebanyak 13.94% dari luas keseluruhan DKI Jakarta. Masih banyaknya kawasan yang boleh jadi tempat hunian atau rumah tinggal di Jakarta Selatan membuat perkembangan dunia konstruksi di Jakarta Selatan sangat pesat,

banyak orang memilih tinggal di Jakarta Selatan karena area ini merupakan area yang tenang dan nyaman. Sedangkan fungsi perkantoran yang ada di Jakarta Pusat yang sudah penuh dengan bangunan-bangunan tinggi. Jakarta Selatan saat ini menjadi area yang berkelas untuk rumah tinggal, cepatnya kenaikan harga tanah mejadi landasan yang kuat buat warga jakarta untuk ikut mencari properti di Jakarta Selatan.

Pada umumnya konstruksi rumah tinggal di jakarta selatan banyak yang memaksimalkan keterbatasan tanah yang dimiliki, dengan harga tanah yang sangat tinggi karakter rumah tinggal di jakarta cenderung memiliki jumlah lantai lebih dari dua lantai misalnya membuat *basement* atau ruang-ruang lain di bawah tanah dasarnya. Posisi strategis Jakarta Selatan yang tinggi dari permukaan laut membuat keberanian arsitek berani membuat ruang-ruang tambahan di bawah permukaan tanah. Dampak dari kebutuhan galian yang meningkat akibatnya proyek konstruksi rumah tinggal tersebut membutuhkan alat kerja yang memadai misalnya penggunaan alat berat *excavator* untuk galian tanah untuk meningkatkan kinerja proyek konstruksi tersebut.

Proses Konstruksi Bangunan Rumah Tinggal

Proses konstruksi bangunan rumah tinggal mempunyai banyak tahapan dari mulai proses awal konstruksi sampai selesai, diantaranya adalah sebagai berikut: pekerjaan pendahuluan, pekerjaan tanah dan pasir, pekerjaan struktur bawah (pondasi), pekerjaan struktur atas, pekerjaan kuda-kuda dan atap, pekerjaan lantai, pekerjaan instalasi listrik dan *plumbing*, pekerjaan cat, pekerjaan *finishing*, pekerjaan pembersihan. Bagi kontraktor, keseluruhan tahap pelaksanaan kegiatan konstruksi tersebut tergantung kontrak kerja yang dilakukan pemberi tugas dan kontraktor terpilih.

METODOLOGI PENELITIAN

Pada perancangan penelitian ini dijelaskan pendekatan penelitian yang dipilih yaitu proyek-proyek konstruksi dengan pola pekerjaan galian tanah dengan alat gali *excavator* atas dasar besarnya kubikasi galian tanah yang akan dikerjakan menjadi landasan yang kuat kenapa alat konstruksi *excavator* dibutuhkan untuk proyek rumah tinggal. Dapat dijelaskan bahwa semakin cepatnya proses galian berdampak terhadap kualitas finishing yang menjadi semakin meningkat karena punya waktu yang lebih longgar, dan mutu yang dicapai semakin tinggi. Bagi kontraktor melihat bahwa penggunaan *excavator* sebagai alat gali akan menjadikan proyek dapat dilaksanakan dengan cepat sesuai dengan *schedule* yang sudah ditentukan, proyek bisa lebih ekonomis dari segi biaya dan mutu semakin meningkat. Dari semua aspek latar belakang tersebut kemudian dilakukan pendalaman terhadap permasalahan, pertanyaan dan tujuan penelitian dengan melakukan studi terhadap literatur. Dijelaskan juga metode yang dipilih dan metode pengumpulan datanya, kemudian dilakukan analisis variabel-variabel yang berpengaruh kepada produktivitas alat. Pertanyaan dalam kuesioner disusun berdasarkan hasil studi literatur yang diteliti secara mendalam, selanjutnya kuesioner dibagikan kepada responden-responden dengan cara penyebaran kuesioner kepada perusahaan-perusahaan kontraktor maupun perorangan yang terlibat didalam proyek konstruksi khususnya rumah tinggal, adapun responden yang terpilih untuk menjawab kuesioner seperti *Project Manager, General Manager, Site Manager, Estimator, Logistics, Supervisor, Quantity Surveyor* maupun *Owner* dari perusahaan kontraktor tersebut mempunyai latar belakang dan pengetahuan yang cukup mengenai proses alat konstruksi. Data yang terkumpul dari survei tersebut kemudian diseleksi. Selanjutnya input data untuk menghasilkan suatu Metode analisis statistik dapat menghasilkan korelasi, interkorelasi antara

variabel, analisis faktor dan variabel, analisa variabel penentu, suatu model persamaan regresi perencanaan simulasi model dengan metode analisa linier berganda, uji t, uji *Durbin Watsons*, uji F setelah itu di lakukan pembahasan hasil model dan pembahasan hasil penelitian secara keseluruhan yang semuanya ditujukan untuk meneliti pengaruh produktivitas alat konstruksi terhadap kinerja suatu proyek konstruksi khususnya rumah tinggal di Jakarta Selatan.

ANALISIS

Responden

Dari penyebaran kuesioner yang telah dilakukan dan telah kembali terkumpul sebanyak 47 responden dengan data sebagai berikut: *principal* dari perusahaan kontraktor sebanyak 5 orang, *project manager* sebanyak 9 orang, *general manager* sebanyak 1 orang, *site manager* sebanyak 14 orang, *estimator* sebanyak 4 orang, *logistics* sebanyak 2 orang, *quantity surveyor* sebanyak 1 orang, *supervisor* sebanyak 11 orang.

Kuesioner Penelitian dan Analisis Korelasi

Selain kuesioner jenis *check list* di dalam kuesioner juga dilampirkan pertanyaan yang membahas soal variabel tambahan yang dapat mempengaruhi produktivitas alat konstruksi *Excavator* dan pertanyaan tentang harapan para responden terhadap penelitian ini.

Dari data kuesioner yang terdiri dari

- a. 1 variabel terikat yaitu: Y1 (seberapa besarkah pengaruh kinerja pada proyek konstruksi rumah tinggal yang anda kerjakan dengan menggunakan *Excavator*?)
- b. 34 variabel bebas, yaitu:
X1 (menganalisis jadwal alat konstruksi *Excavator*), X2 (menganalisis pelaksanaan cara kerja *Excavator* di lapangan, X3 (menganalisis metode persiapan *Excavator*), X4 (mengecek volume yang akan di kerjakan oleh *Excavator*), X5 (mengecek

jenis & kapasitas *Excavator* yang tersedia), X6 (mengecek jumlah & kondisi *Excavator* yang dikirim ke proyek), X7 (mengecek mobilisasi *Excavator* menuju ke proyek), X8 (jumlah waktu pemakaian oli sebagai pelumas mesin), X9 (jumlah waktu pemakaian bahan bakar per jam), X10 (pemilihan jenis *bucket* pada *Excavator*, X11 (besaran kapasitas *Bucket* pada *Excavator*), X12 (pemilihan jenis mesin *Excavator*), X13 (pemilihan jenis Roda *Excavator*), X14 (ketahanan dalam menggali/*Digging Resistance*), X15 (ketahanan guling pada saat bekerja/*Rolling Resistance*), X16 (ketahanan kemiringan *Excavator*/*Grade Resistance*), X17 (faktor posisi pada saat menggali), X18 (faktor *Swing* pada saat menggali), X19 (berat beban yang di angkat), X20 (waktu putar pada saat membuang), X21 (usia dari alat *Excavator* untuk proyek), X22 (biaya perawatan alat), X23 (berapa tahun pengalaman kerja operator *Excavator* yang dapat mempengaruhi produktivitas pada proyek konstruksi?), X24 (berapakah gaji operator *Excavator* yang dapat mempengaruhi produktivitas pada proyek konstruksi?), X25 (berapakah usia operator *Excavator* yang dapat mempengaruhi produktivitas pada proyek konstruksi?), X26 (kondisi lokasi/lahan yang akan dikerjakan oleh *Excavator*), X27 (jenis galian *Excavator* pada proyek konstruksi), X28 (kedalaman galian *Excavator*), X29 (faktor cuaca pada saat alat bekerja), X30 (faktor keselamatan di lapangan), X31 (faktor pengawasan selama penggalian), X32 (faktor keamanan proyek), X33 (masyarakat lingkungan lokasi proyek), X34 (Pemda setempat).

Dari hasil analisis data melalui metode statistik korelasi ditemukan bahwa terdapat beberapa variabel yang memiliki:

- a. Nilai korelasi variabel/pertanyaan yang memiliki tanda bintang 1 (*) *significant* pada level 0,05 (5%) yakni: Variabel X20 dan X22.
- b. Nilai korelasi variabel/pertanyaan yang memiliki tanda bintang 2 (**), *significant* pada level 0,01 (1%) yakni: Variabel X14, X16, dan X17.

- c. Sesuai dengan kriteria pengujian variabel/pertanyaan, selain dari variabel yang telah disebutkan sebelumnya tidak memiliki nilai korelasi terhadap “Y” (Kinerja proyek konstruksi dengan menggunakan *Excavator*)

Uji Auto Korelasi (*Durbin-Watson Test*)

Dengan menggunakan metode Stepwise pada SPSS 19.0 dihasilkan urutan kombinasi variabel bebas penentu dalam memberikan pengaruh dan kontribusi terhadap nilai *adjusted R2* model regresi linier.

Nilai *Durbin-Watson Test* yang didapat dari SPSS 19.0 adalah 1,937 dengan jumlah data n sebanyak 47 serta k=2 (k adalah jumlah variabel bebas). Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa X22 memberikan kontribusi sebesar 0,555 sementara X17 memberikan 0,184 sehingga dapat di peroleh suatu persamaan sebagai berikut $Y = 0,555 X22 + 0,184 X17$ Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi autokorelasi positif atau negatif pada model regresi untuk signifikan level $\alpha = 0.05$ untuk kedua variabel ini yaitu variabel X17 dan variabel X22.

Analisis Uji t

Untuk memprediksi nilai Y, dengan jumlah sampel = 47 dan sampel yang terpakai adalah 30 dan variabel k =1 dan k = 2, dilakukan uji *t-test*.

Uji Hipotesis secara individu (parsial) :

1. HIPOTESIS 1:

- H0: Secara parsial variabel X22 (biaya perawatan alat konstruksi *excavator*) **tidak berpengaruh** terhadap terhadap kinerja proyek konstruksi rumah tinggal.
- Secara parsial variabel X22 (biaya perawatan alat konstruksi *excavator*) **berpengaruh** terhadap terhadap kinerja proyek konstruksi rumah tinggal.
- Kriteria pengujian :**

Terima H0, jika nilai *t Significance* $\geq 0,05$ atau jika $-2.048 \leq t \text{ hitung} \leq 2.048$ (t kritis = 2.048)

d. Kesimpulan :

Nilai *t Significance* = **0,00** berarti lebih kecil ($>$) dari 0,05 atau nilai **t hitung 5,914** berarti tidak terletak antara $-2.048 \leq t \text{ hitung} \leq 2.048$, sehingga Ho DITOLAK. Sebaliknya , TERIMA H1 yang secara PARSIAL variabel (X22) faktor biaya perawatan alat konstruksi *excavator* **berpengaruh** terhadap kinerja proyek konstruksi.

2. HIPOTESIS 2:

- H0: Secara parsial penggabungan variabel 17 (X17) faktor posisi pada saat menggali dan variabel 22 (X22) biaya perawatan alat konstruksi *excavator* **tidak berpengaruh** terhadap terhadap kinerja proyek konstruksi rumah tinggal.
- H1: Secara parsial penggabungan variabel 17 (X17) faktor posisi pada saat menggali dan variabel 22 (X22) biaya perawatan alat konstruksi *excavator* **berpengaruh** terhadap terhadap kinerja proyek konstruksi rumah tinggal.
- Kriteria pengujian :**
Terima H0, jika nilai *t Significance* $\geq 0,05$ atau jika $-2.051 \leq t \text{ hitung} \leq 2.051$ (t kritis = 2.051)
- Kesimpulan :**
Nilai *t Significance* = **0,00 dan 0,00** berarti lebih besar ($>$) dari 0,05 atau nilai **t hitung 6,566 dan 4,364** berarti tidak terletak antara $-2.051 \leq t \text{ hitung} \leq 2.051$, sehingga Ho DITOLAK. Sebaliknya , TERIMA H1 yang secara PARSIAL penggabungan variabel 17 (X17) faktor posisi pada saat menggali dan variabel X22 (biaya perawatan alat konstruksi *excavator*) **berpengaruh** terhadap terhadap kinerja proyek konstruksi rumah tinggal.

Analisis Uji F

Pembahasan :

1. Uji Hipotesis :

H0: Produktivitas alat konstruksi *excavator* dari setiap faktor **tidak berpengaruh** terhadap kinerja proyek konstruksi rumah tinggal.

H1: Produktivitas alat konstruksi *excavator* dari setiap faktor **berpengaruh** terhadap kinerja proyek konstruksi rumah tinggal.

2. Kriteria pengujian :

a. Terima H0, jika nilai F Significance $\geq 0,05$ atau jika F hitung \leq F tabel (F tabel = 4,19)

b. Terima H0, jika nilai F Significance $\geq 0,05$ atau jika F hitung \leq F tabel (F tabel = 3,35)

3. Kesimpulan :

a. Nilai **F Significance = 0,000** berarti lebih kecil ($<$) dari 0,05 atau **F hitung = 34.976** berarti lebih besar dari 4,19 sehingga Ho **DITOLAK**. Sebaliknya, terima H1 yang berarti Produktivitas alat konstruksi *excavator* dari setiap faktor **berpengaruh** terhadap kinerja proyek konstruksi rumah tinggal.

b. Nilai **F Significance = 0,000** berarti lebih kecil ($<$) dari 0,05 atau **F hitung = 38.277** berarti lebih besar dari 3,35 sehingga Ho **DITOLAK**. Sebaliknya, terima H1 yang berarti Produktivitas alat konstruksi *excavator* dari setiap faktor **berpengaruh** terhadap kinerja proyek konstruksi rumah tinggal.

PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Faktor penentu dari alat konstruksi *excavator* itu sendiri yang terdapat variabel penentu di dalamnya adalah variabel X17 yaitu faktor posisi pada saat menggali dan penggabungan Variabel X17 dengan variabel X22 yaitu biaya perawatan alat

konstruksi *excavator* karena mempunyai nilai adjusted r^2 yang optimal dan mempunyai nilai koefisien interkorelasi $r = 0.022$ dan -0.199 atau $r < 0.361$. Pada analisis uji F pada model pertama menghasilkan nilai **F Significance = 0,000** berarti lebih kecil ($<$) dari 0,05 atau F hitung = 34.976 berarti lebih besar dari 4,19 yang berarti Produktivitas alat konstruksi *excavator* dari setiap faktor berpengaruh terhadap kinerja proyek konstruksi rumah tinggal dan pada pengujian model kedua penggabungan variabel X17 dengan X22 menghasilkan Nilai **F Significance = 0,000** berarti lebih kecil ($<$) dari 0,05 atau F hitung = 38.277 yang berarti Produktivitas alat konstruksi *excavator* dari setiap faktor juga berpengaruh terhadap kinerja proyek konstruksi rumah tinggal. Begitu juga pada analisis uji t menghasilkan nilai **t Significance = 0,00** dan 0,00 berarti lebih besar ($>$) dari 0,05 atau nilai t hitung 6,566 dan 4,364 berarti tidak terletak antara $-2.051 \leq t \text{ hitung} \leq 2.051$. Kedua variabel tersebut pada proses konstruksi rumah tinggal sangat mempengaruhi kinerja proyek tersebut seperti dijelaskan di bawah ini :

- Faktor posisi pada saat menggali yang mewakili variabel X17
Faktor posisi saat menggali merupakan faktor penting pada pelaksanaan pekerjaan pada proses konstruksi, apabila lahan sempit alat akan susah untuk manuver, begitu juga tanah urugan atau tanah tergenang air (becek) akibat hujan menjadi faktor kendala dalam pelaksanaan pekerjaan galian tanah. Kondisi-kondisi ini harus dilihat dan dipertimbangkan dengan faktor posisi kerja *excavator*. *Excavator* mungkin saja bekerja pada tempat galian yang luas, terbuka dengan dasar yang kokoh. Medan tanah yang ada mungkin saja datar ataupun tidak datar, sehingga mempengaruhi posisi kerja alat pada kedalaman optimum galian. Terkadang kondisi galian itu dapat sedemikian sempitnya sehingga sudut putarnya tidak

maksimal ke arah pembuangan galian. Dengan demikian faktor posisi dapat digolongkan baik, sulit, dan sedang, serta kondisi lahan/lokasi yang memang tidak ada standar yang seragam yang dapat digunakan sebagai petunjuk untuk menggolongkan pekerjaan. Umumnya operator yang berpengalaman akan mengambil posisi yang baik untuk alat tersebut sebelum melakukan pekerjaan galian, memutar alat dalam keadaan isi, menumpahkan muatan sampai kembali memutar ke posisi semula sehingga produktivitas yang tinggi bisa tercapai.

- Biaya perawatan alat yang mewakili variabel X22

Perawatan secara berkala, perbaikan alat dan penggantian beberapa suku cadang dengan yang baru akan sangat berpengaruh terhadap produktivitas di lapangan pada proses konstruksi, biasanya setiap kontraktor alat berat sudah mempunyai mekanik yang mengontrol kerusakan pada saat alat akan dimobilisasi ataupun pada saat alat sedang melakukan pekerjaan di lapangan. Sehingga biaya-biaya kerusakan tersebut umumnya sudah diprediksi. Adapun dengan perawatan yang rutin dilakukan akan membuat alat tersebut selalu dalam keadaan prima sehingga produktivitas galian pun jadi meningkat. Sedangkan beberapa variabel yang masuk *excluded variable* produktivitas alat konstruksi *excavator* terhadap kinerja proyek diantaranya adalah variabel X14 yaitu ketahanan dalam menggali, variabel X16 yaitu ketahanan kemiringan alat saat menggali serta variabel X20 yaitu waktu putar saat membuang muatan juga dianggap cukup berpengaruh terhadap kinerja proyek.

Melalui penelitian ini teridentifikasi kinerja proyek dengan menggunakan *excavator* (Y1) bahwa rata-rata jawaban responden terhadap variabel faktor ini adalah empat (penting), artinya *excavator* dianggap penting untuk meningkatkan kinerja proyek dibuktikan

dengan adanya beberapa variabel penentu dari analisis variabel bebas yang mempengaruhi variabel terikat pada proses konstruksi, dengan ini dapat menunjukkan bahwa meningkatnya kinerja proyek konstruksi rumah tinggal dengan menggunakan *Excavator*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan untuk menjawab permasalahan penelitian yaitu peralatan merupakan salah satu faktor yang sangat penting pada proses proyek konstruksi, *excavator* pada proyek konstruksi berfungsi untuk penggalian tanah terutama yang letaknya di bawah kedudukan alat itu sendiri misalnya galian pembuatan *basement*, saluran-saluran tertentu maupun membuang puing ataupun sampah proyek, dapat diambil kesimpulan peran *excavator* sangat berpengaruh dalam kelangsungan proyek secara keseluruhan untuk meningkatkan kinerja proyek dibuktikan dengan adanya beberapa variabel penentu dari analisis variabel bebas yang mempengaruhi variabel terikat pada proses konstruksi, dengan ini dapat menunjukkan bahwa meningkatnya kinerja proyek konstruksi rumah tinggal dengan menggunakan *Excavator*. Hasil penelitian ini berdasarkan perspektif kontraktor melihat bahwa penggunaan *excavator* sebagai alat gali akan menjadikan proyek dapat dilaksanakan dengan cepat sesuai dengan *schedule* yang sudah ditentukan, proyek bisa lebih ekonomis dari segi biaya dan mutu semakin meningkat. Rumah tinggal saat ini sudah banyak memiliki area bawah tanah seperti *basement* atau ruang-ruang lainnya layaknya gedung-gedung bertingkat. Untuk galian *basement* yang cukup besar sangat membutuhkan *excavator* sebagai alat gali untuk meningkatkan kinerja. Dapat dijelaskan bahwa semakin cepatnya proses galian berdampak terhadap kualitas *finishing* yang menjadi semakin meningkat karena punya waktu yang lebih

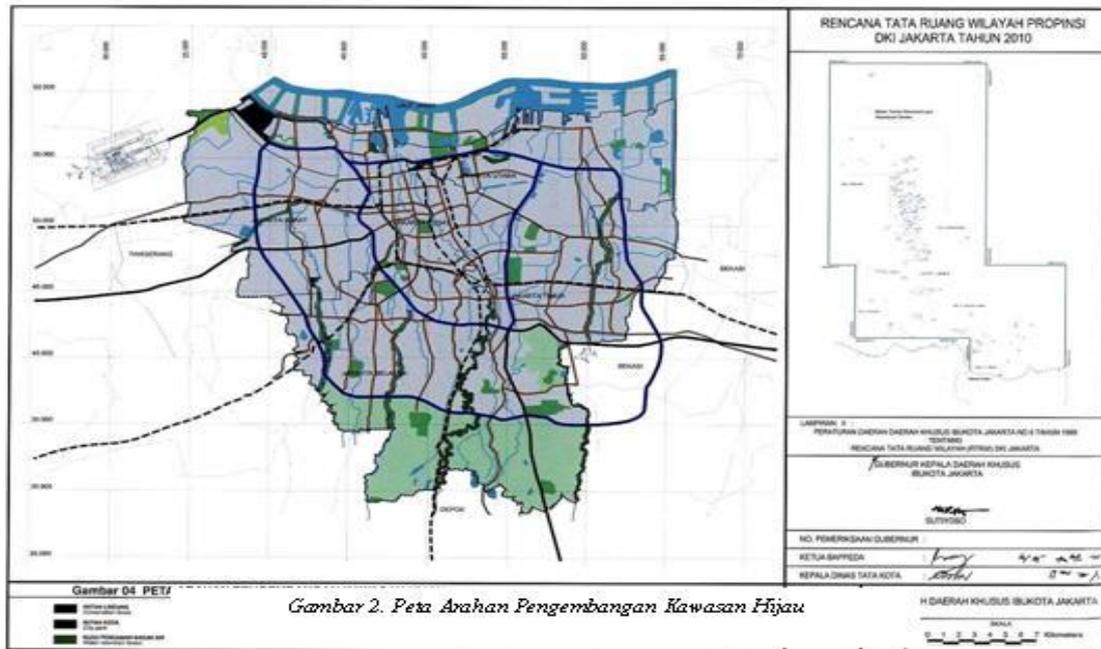
longgar, dan mutu yang dicapai semakin tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arditi, David dan Mochtar, Krishna. *Peningkatan Produktivitas Dalam Industri Konstruksi Indonesia. Journal Construction and Economics* Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Illinois, Chicago, IL, USA, 1996
- American National Standard Institute. *Industrial Engineering Terminology*, Mc Graw-Hill. 1989
- Barrie, Donald S. dan Paulson, Boyd C, Jr. *Manajemen Konstruksi Profesional*. Penerjemah: Sudinarto. Edisi Kedua. Cetakan Keempat, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1995
- Baars, Wouter. *Project Management Handbook. Version 1.1 - July 2006* Recommendations: Henk Harmsen, Rutger Kramer, Laurents Sesink, Joris van Zundert. DANS – Data Archiving and Networked Services. The Hague, 2006
- Dipohusodo, Istimawan. *Manajemen Proyek dan Konstruksi*. Jilid 1 dan Jilid 2. Cetakan Ketujuh, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 1996
- Djojowiriono, Soengeng. *Manajemen Konstruksi I*, Edisi Kedua, 1991
- Departemen Pekerjaan Umum. *Manajemen Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi*, Jakarta, 1997
- Donald S. Barrie, Boyd C. Paulson. *Professional Construction Management Including C. M. Design-construct, and general contracting*, Mc. Graw-Hill, Inc, New York, 1992
- D. C. White. *Increase plant productivity through online performance monitoring*, Emerson Process Management, Houston, Texas
- Ervianto, Wulfram I. *Manajemen Proyek Konstruksi*, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2005
- Elazouni, Ashraf M. Associate member, ASCE, and Ismail M. Basha. *Journal Evaluating the performance of Construction Equipment Operators in Egypt*, 1996
- Griffin, Jeff. *Excavator continue vital role in underground construction*, Senior Editor, 2001
- Griffin, Jeff. *Large Excavators have become versatile construction tools*, Senior Editor, 2005
- Guide, *PMBOK*. Edisi 3. PMI, Pennsylvania, 2004
- Harianto Hardjasaputra, *Metoda Pelaksanaan Konstruksi*, 2004
- Herbsman, Zohar dan Ellis, Ralph. *Penelitian Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Konstruksi. Journal Construction Management and Economics*, 1990, 8, 49-61 Department of Civil Engineering, University of Florida, Gainesville, FL 32611, USA
- J. Ritz, George. *Total Construction Project Management*, Mc. Graw-Hill, Inc, New York, 1994
- Johansson, Jerry. *Journal Excavators as base machines in logging Operations*, Swedish University of Agricultural Sciences Garpenberg, Sweden
- Janosevic, Dragoslav. Mitrev, Rosen. Andejelkovic, Boban dan Petrov, Plamen *Langkah-Langkah Kuantitatif Untuk Menilai Efisiensi Menggali Dengan Excavator. Journal of Zhejiang University-SCIENCE A (Applied physics & Engineering)*, (1University of Nis, Faculty of Mechanical Engineering, Nis 18000, Serbia) (2Technical University of Sofia, Faculty of Mechanical Engineering, Sofia, Bulgaria)
- Keputusan Gubernur Propinsi, DKI Jakarta. *Ketentuan Pengawasan Pelaksanaan Kegiatan Membangun Di Propinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta*, 2002

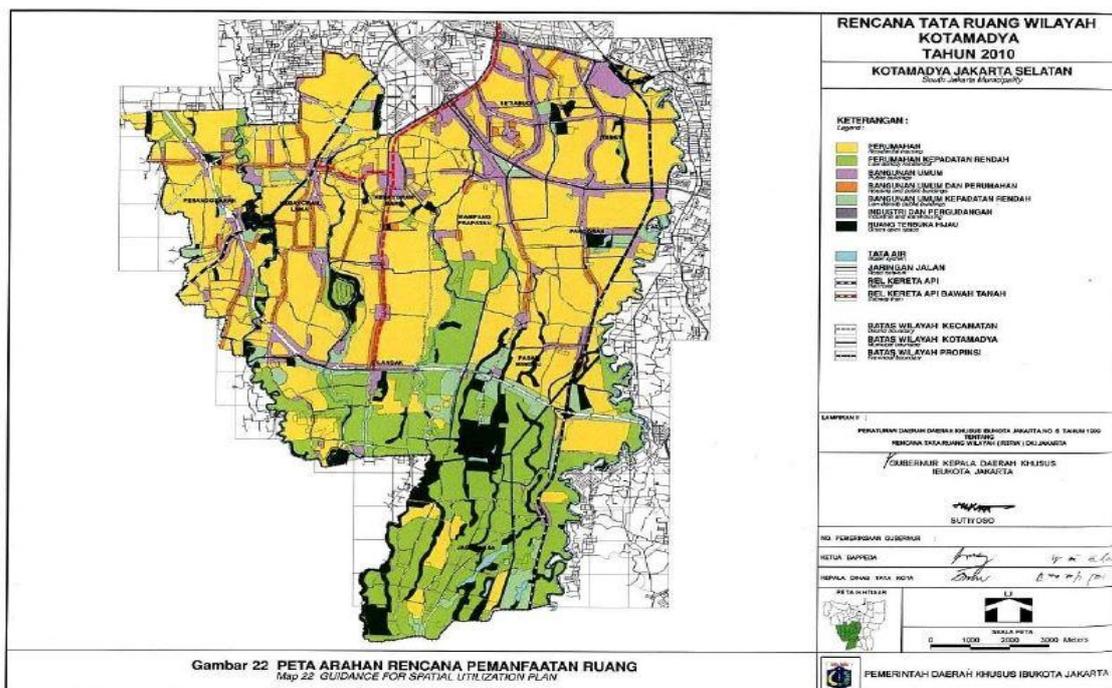
- Komputer, Wahana. *Solusi Praktis dan Mudah Menguasai SPSS 20 untuk Pengolahan Data*. Edisi Pertama. Penerbit Andi, Yogyakarta. www.andipublisher.com, 2012
- Kerzner, Harold. *Project Management*. Edisi 5, Penerbit Van Nostrand Reinhold, United States of America, 1995
- Kholil, Ahmad, ST. MT. *Alat Berat*, Penerbit PT. Remaja Rosdakarya, Bandung, 2012
- Lin, Xiao, Shuang-xia PAN, Dong-yun Wang. *Dynamic Simulation and Optimal Control Strategy for a parallel hybrid hydraulic Excavator Journal*, Zhejiang University, Hangzhou, China, 2008
- Oglesby, C. H. W, Parker dan G. A Howell. *Productivity Improvement In Contruction*, Mc Graw-Hill, Inc, New York
- PP (PERSERO), PT. *Buku Referensi Untuk Kontraktor - Bangunan Gedung dan Sipil*", Gramedia, Jakarta, 2003
- Priyanto, Duwi. *Belajar Cepat Olah Data Statistik dengan SPSS*. Edisi Pertama. Penerbit Andi, Yogyakarta. www.andipublisher.com, 2012
- Peraturan daerah khusus ibukota Jakarta nomor 7. *Tentang bangunan gedung*, pasal 6 dan pasal 8, 2010
- PMI. *PMBOK Guide*. Edisi 3, PMI, Pennsylvania, 2004
- PP, PT Construction and Invesment, 2003
- Rostiyanti, Susy Fatena, Ir, M.Sc. *Alat berat untuk proyek konstruksi*, Edisi kedua, Penerbit Rineka Cipta, Dicitak PT. Asdi Mahasatya, 2008
- Sulistyo, Joko. *SI. 6 Hari Jago SPSS*, Penerbit Cakrawala, Distributor PT. Buana Ilmu Populer, Cetakan ketiga, 2012
- Seung C, OK and Sunil K. Sinha. *Journal Construction equipment productivity estimation using artificial neural network model*, Department of civil and environment engineering, The pennsylvania State University, University Park, PA, USA, 2006
- Soeharto, Imam, Ir. *Manajemen Proyek Jilid II Dari Koseptual Sampai Operasional*. Penerbit Erlangga, Jakarta
- Soeharto, Imam, Ir. *Manajemen Proyek Jilid I Dari Konseptual Sampai Operasional*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1999
- Samuel Frimpong, Yafei Hu, Hilary Inyang. *Journal Dynamic Modeling of Hydraulic Shovel Excavators for Geomaterials*, International Journal, 2008
- Suryadharma, hendra dan Yoso wigroho, Haryanto. *Alat-alat berat*, Unika Atma Jaya Yogyakarta, 1998
- Soeharto, Imam, Ir. *Manajemen Proyek*", Erlangga, Jakarta, 1997
- Setiawan, Toni. *Step by step jadi kontraktor sukses*, Kelompok penerbit AR-Ruzz Media, Yogyakarta, 2010
- UU RI No. 4 Tahun 1992 Tentang Perumahan dan Pemukiman
- United Tractor, PT. *Aplikasi dan Produksi Alat-alat berat*, Jakarta, 1993
- Zou, Junhou dan Kim, Hyoungkwan. *Menggunakan Hue Saturation dan Space nilai warna untuk Hydraulik Excavator analisis waktu diam*. Journal of Computing in Civil Engineering ASCE/July/August, 2007

LAMPIRAN GAMBAR



Gambar 2. Peta Arah Pengembangan Kawasan Hijau

Gambar 1. Peta Pengembangan Kawasan Hijau Wilayah DKI Jakarta
(Sumber: <http://bulletin.penataanruang.net>)



Gambar 22 PETA ARAHAN RENCANA PEMANFAATAN RUANG
Map 22 GUIDANCE FOR SPATIAL UTILIZATION PLAN

Gambar 2. Peta Rencana Tata Ruang Kotamadya Jakarta Selatan
(Sumber: <http://bulletin.penataanruang.net>)

Tabel 1. Model Summary Durbin-Watson Test

Model Summary ^c										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.745 ^a	0.555	0.54	0.523	0.555	34.976	1	28	0	
2	.860 ^b	0.739	0.72	0.408	0.184	19.041	1	27	0	1.937

a. Predictors: (Constant), X22
 b. Predictors: (Constant), X22, X17
 c. Dependent Variable: Y1

Tabel 2. Tabel Nilai t

Coefficients													
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	95.0% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	1.416	.547		2.589	.015	.296	2.536					
	X22	.868	.147	.745	5.914	.000	.568	1.169	.745	.745	.745	1.000	1.000
2	(Constant)	.076	.525		.145	.885	-1.002	1.154					
	X22	.767	.117	.658	6.566	.000	.527	1.007	.745	.784	.645	.961	1.041
	X17	.428	.098	.438	4.364	.000	.227	.629	.568	.643	.429	.961	1.041

Tabel 3 Tabel Nilai F ANOVA^c

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	9.553	1	9.553	34.976	.000 ^a
	Residual	7.647	28	.273		
	Total	17.200	29			
2	Regression	12.715	2	6.358	38.277	.000 ^b
	Residual	4.485	27	.166		
	Total	17.200	29			

a. Predictors: (Constant), X22
 b. Predictors: (Constant), X22, X17
 c. Dependent Variable: Y1 (Kinerja proyek konstruksi dengan menggunakan Excavator)