PENGUKURAN PRODUKTIVITAS KELOMPOK PEKERJA BANGUNAN DALAM PROYEK KONSTRUKSI (STUDI KASUS PROYEK GEDUNG BERTINGKAT DI SURAKARTA)

Wulfram I. Ervianto
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik ,Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Jl. Babarsari No. 44 Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 487711 Fax 0274) 487748
Email : ervianto@mail.uajy.ac.id

ABSTRAKSI

Informasi mengenai produktivitas kelompok pekerja dalam proyek konstruksi sampai dengan saat ini relatif sedikit yangdipublikasikan, kecuali informasi yang diperoleh dari beberapa referensi produk jaman Belanda yaitu analisa BOW. Mengingat telah terjadinya banyak perubahan dalam hal teknologi bahan, alat dan metoda konstruksi, kiranya analisa tersebut tidak relefan lagi bila digunakan pada saat ini. Untuk mendapatkan informasi yang relatif baru perlu kiranya melakukan penelitian yang dapat menghasilkan besaran produktivitas untuk pembentukan komponen utama bangunan, yaitu pondasi, kolom, balok dan plat. Mengingat prosentasi untuk struktur utama bangunan ini mengkontribusi ± 40 % dari nilai total bangunan.

Data pendukung penelitian digunakan laporan harian yang merupakan produk dari kontraktor dengan diklarifikasi dengan data primer yang diperoleh secara langsung di lapangan dengan cara pengamatan terhadap kegiatan-kegiatan tersebut. Analisis data dilakukan dengan cara matematis sederhana untuk mendapatkan besarnya produktivitas.

Hasil penelitian yang diperoleh hal-hal sebagai berikut : (a) produktivitas pekerjaan pondasi plat adalah 0,067 m3/orang/jam; (b) pekerjaan kolom adalah 0,074 m3/orang/jam; (c) pekerjaan balok dan plat adalah 0,041 m3/orang/jam; dan pekerjaan pasangan batu kali adalah 0,191 m3/orang/jam.

Kata Kunci : Produktivitas; struktur utama bangunan; bangunan gedung

ABSTRACT

Publication of productivity of labour in construction project are limited. There are many productivity references, one of them is BOW (Burgeslijke Openbare Werken) analysis but it is'n fit to use it now. To aim of this research is to obtain new information of productivity coeffisient especially in main building structure (column, beam and plate) and concrete stone.

Data collection is done by collecting building daily report from the contractor. The project is located in Surakarta.

Result of this study are : (a) coeffisient productivity of foundation is 0,067 m^3/man/hour; (b) column is 0,074 m^3/man/hour; (c) beam and plate is 0,041 m^3/man/hour; and concrete stone is 0,191 m^3/man/hour.

Key word : Productivity, main structures, office building.

1. LATAR BELAKANG

Produktivitas merupakan faktor mendasar yang mempengaruhi performansi kemampuan bersaing dalam industri konstruksi. Peningkatan tingkat produktivitas berelasi terhadap waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan dan secara langsung akan mempengaruhi besarnya biaya yang dibutuhkan, khususnya berasal dari pengurangan biaya yang dikonsumsi oleh pekerja

bangunan. Biaya yang dialokasikan untuk pekerja ini ikut mengkontribusi dalam proses lelang/tender dan selama pelaksanaan proyek tersebut, oleh karenanya informasi penggunaan biaya ini menjadi sangat penting untuk dicermati secara detil.

Tidak banyak informasi penggunaan biaya ini diperoleh baik dari kajian ilmiah maupun sekedar memaparkannya, mengingat tingkat ketidakpastian yang tinggi dari penggunaannya. Dengan demikian sudah selayaknya setiap penyedia jasa melakukan evaluasi sendiri terhadap setiap pekerjaan yang sedang dilakukan. Mengingat pentingnya informasi akan hal ini maka pengukuran produktivitas dalam setiap jenis pekerjaan dilakukan oleh pihak internal proyek guna pencapaian target waktu, mutu dan biaya perlu dilakukan.

Kendala utama bagi pelaksana konstruksi adalah belum adanya informasi yang faktual tentang tingkat produktivitas pekerja konstruksi yang dapat digunakan untuk perencanaan biaya dalam usaha memenangkan tender dan sebagai pedoman selama pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Model pengukuran produktivitas dalam pekerjaan konstruksi lebih banyak mengadopsi dari manufaktur namun tidak sepenuhnya diadopsi mengingat adanya perbedaan karakter dari keduanya.

Metoda yang diadopsi dari manufaktur diantaranya adalah *time study, time and motion study, work sampling.* Metoda-metoda ini memerlukan pengukuran produktivitas aktual di lapangan secara khusus, dimana pelaksanaanya cukup rumit, memerlukan waktu lama, harus intensif dan membutuhkan biaya yang cukup. Sebagai alternatif dari metoda tersebut diatas perlu dikembangkannya metoda yang lebih sederhana, menggunakan informasi yang mudah didapat. Salah satu sumber informasi yang dapat digunakan untuk keperluan tersebut diatas adalah laporan-laporan yang selalu dibuat oleh pelaksana proyek beserta konsultan pengawas, yaitu laporan harian, mingguan dan bulanan. Sampai dengan saat ini tidak tersedianya standar produktivitas pekerja bangunan yang baik pada tingkat proyek yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menyusun rencana anggaran biaya bangunan dan belum dimanfaatkan dan dikembangkannnya laporan-laporan proyek sebagai sumber data yang dapat digunakan untuk kepentingan pengukuran produktivitas pekerja bangunan. Tujuan dalam studi ini adalah untuk mengukur produktivitas pekerja konstruksi pada beberapa kegiatan pelaksanaan pembangunan.

2. PRODUKTIVITAS KERJA

Secara umum produktivitas adalah perbandingan antara hasil kegiatan (*output*) dan masukan (*input*). Dalam konstruksi, pengertian produktivitas tersebut biasanya dihubungkan dengan produktivitas pekerja dan dapat dijabarkan sebagai perbandingan antara hasil kerja dan jam kerja. Produktivitas didefinisikan sebagai ratio antara output dengan input, atau ratio antara hasil produksi dengan total sumberdaya yang digunakan. Dalam proyek konstruksi ratio produktivitas adalah nilai yang diukur selama proses konstruksi, dapat dipisahkan menjadi biaya tenaga kerja, material, dan alat. Beberapa definisi produktivitas diantaranya disampaikan oleh Ravianto (1985), mendefinisikan produktivitas kerja adalah suatu konsep yang menunjukan adanya kaitan antara hasil kerja dengan satuan waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk seorang tenaga kerja. Sutermeister (1976), dalam bukunya *People and Productivity* menyatakan *"we have recognized that employee performance depends on both motivation and ability"*. Produktivitas menurut pernyataan tersebut, yaitu tergantung kepada motivasi dan kemampuan dari pekerja itu sendiri. Ditinjau dari sudut organisasi, lebih jauh Sutermeister (1976), menyatakan bahwa produktivitas itu sebagai *"output per employee-hour, quality considered"*. Pernyataan ini mengandung pengertian bahwa produktivitas selalu berusaha untuk menghubungkan antara output dengan input, peningkatan produktivitas dapat dilihat dari segi kualitas dan kuantitas. Hal ini bearti walaupun dari segi kuantitas tidak terjadi peningkatan, namun dari segi kualitas telah terjadi peningkatan, maka keadaan demikian juga sudah terjadi peningkatan produktivitas. Soeharto (1995), dalam bukunya *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional* menyatakan bahwa pada umumnya proyek berlangsung dengan kondisi yang berbeda-beda, maka dalam merencanakan tenaga kerja hendaknya dilengkapi dengan analisis produktifitas dan indek variabel yang mempengaruhi.

2.1. Peningkatan Produktivitas Kerja

Kurang diperhatikannya produktifitas pekerja pada suatu proyek konstruksi dapat menghambat pekerjaan konstruksi. Ada berbagai macam faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas dalam proyek konstruksi, dimana salah satunya adalah faktor tenaga kerja yang berkaitan langsung dalam pembangunan konstruksi di lapangan. Produktivitas pekerja merupakan salah satu unsur utama dalam menentukan keberhasilan pelaksanaan suatu proyek konstruksi, tetapi seringkali penggunaan tenaga kerja tidak efektif, seperti menganggur, mengobrol, makan, minum dan merokok di luar jam istirahat. Untuk itu, manajemen harus dapat mengetahui cara-cara untuk mengukur produktivitas pekerja sebelum melakukan upaya peningkatan produktifitas. Sesuai dengan laporan I Dewan Produktivitas Nasional Republik Indonesia 1983, peningkatan produktivitas dapat dilihat dalam tiga bentuk, yaitu : (a) jumlah produksi meningkat dengan menggunakan sumberdaya yang sama; (b) jumlah produksi yang sama atau meningkat dicapai dengan menggunakan sumberdaya yang kurang, dan jumlah produksi yang jauh lebih besar diperoleh dengan pertambahan sumberdaya yang relatif atau lebih kecil.

Handoko (1984) menyatakan bahwa untuk meningkatkan produktifitas tenaga kerja dapat dilakukan dengan berbagai cara pendekatan, antara lain sebagai berikut : (1) pendekatan melalui sistem ketenagakerjaan yang dipakai, (a) peningkatan atau pengurangan jumlah tenaga kerja; (b) pengadaan sistem kerja lembur untuk melaksanakan *crash program.* (2) Melalui pendekatan manajemen : (a) perbaikan metode operasi secara keseluruhan, (b) peningkatan, penyederhanaan atau pengurangan variasi produk untuk masing-masing tenaga kerja, dan (c) perbaikan organisasi, perencanaan dan pengawasan.

Salah satu pendekatan manajemen yang digunakan untuk mempelajari produktivitas tenaga kerja adalah *work study*. Metode ini menyejajarkan dua metode, yakni *method study* dan *work measurement*. Metode ini secara sistematik dapat digunakan untuk mengetahui dan memperbaiki atau meningkatkan kinerja penggunaan sumberdaya dalam proyek. *Work study* adalah teknik manajemen yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dengan cara menyempurnakan penggunaan sumberdaya secara tepat.

Sumberdaya yang digunakan selama proses konstruksi adalah : *materials, machines, men, method, money*. Penggunaan material dalam proses konstruksi secara efektif sangat bergantung dari disain yang dikehendaki dari suatu bangunan. Penghematan material dapat dilakukan pada tahap penyediaan, *handling* dan *processing* selama waktu konstruksi. Pemilihan alat yang tepat akan mempengaruhi kecepatan proses konstruksi, pemindahan/distribusi material dengan cepat, baik arah horisontal maupun vertikal. Pekerja adalah salah satu sumberdaya yang tidak mudah dikelola. Upah yang diberikan sangat bervariasi tergantung dari kecakapan masing-masing pekerja, karena tidak ada satupun pekerja yang sama karakteristiknya. Biaya untuk pekerja merupakan fungsi dari waktu dan metoda konstruksi yang digunakan. Pihak yang bertanggung jawab terhadap pengendalian waktu konstruksi dan pemilihan metoda konstruksi yang akan digunakan adalah Kepala Proyek

2.2. Proyek Konstruksi vs Manufaktur

Karakter industri jasa konstruksi tidak dapat disamakan dengan manufaktur, keduanya seolah-olah sama sehingga tidak jarang teknik dan cara-cara untuk meningkatkan produktivitas di manufaktur digunakan juga pada proyek konstruksi. Para pemimpin proyek kerap menemui kegagalan dalam usaha meningkatkan produktivitas pekerjanya manakala menerapkan konsep-konsep yang sering diaplikasikan dalam manufaktur. Pada kenyataannya, proyek konstruksi tidak dapat disamakan dengan manufaktur mengingat keunikan yang dimilikinya.

Bila ditinjau dari terminologinya, urutan proses dalam manufaktur, misalnya pabrik akan memproduksi sebuah benda misalnya saja pensil kayu. Perencanaan untuk memproduksi dilakukan terlebih dahulu secara matang, misalnya mesin yang digunakan; material atau bahan baku yang dibutuhkan; kemasan; distribusi; promosi dan lain sebagainya. Singkat kata pensil berhasil

diproduksi, selanjutnya pihak manajemen menghitung semua biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi pensil tersebut katakan Rp.X;. Kemudian manajemen menetapkan besarnya keuntungan yang diharapkan dari setiap penjualannya, misalnya Rp.Y. Dengan demikian harga pensil tersebut dijual di pasar sebesar Rp. X + Y. Manakala sebuah pensil terjual maka pihak manajemen mendapatkan keuntungan Rp.Y. Ilustrasi tersebut dapat digunakan untuk menerangkan bahwa dalam manufaktur proses produksi dilaksanakan "diawal" sedangkan penentuan harga "diakhir". Berbeda dengan jasa konstruksi, para pelaksana atau sering disebut dengan pemborong atau kontraktor harus menetapkan nilai proyeknya "diawal" sedangkan proses dilaksanakan "diakhir". Secara umum beberapa perbedaannya adalah sebagai berikut :

1) Proyek konstruksi terbatas waktu, sebagai konsekuensinya adalah pihak manajemen harus segara menyelesaikan pekerjaan secepat mungkin dan tidak ada waktu yang cukup untuk mengadakan restrukturisasi sebelum proyeknya diselesaikan. Hal lainnya adalah setiap jadwal dan rancangan kegiatan hanya dapat digunakan satu kali.
2) Lokasi bekerja bersifat sementara, berbeda dengan manufaktur lokasi produksi bersifat tetap. Para pekerja manufaktur bersifat tetap (misalnya pekerja kontrak) dengan pekerjaan yang selalu sama setiap harinya sehingga akan lebih cepat dicapai tingkat produktivitas yng diharapkan. Sedangkan pekerja proyek konstruksi berpindah dari satu tempat ke tempat lain, bahkan setiap proyek konstruksi pekerjanya selalu berganti. Demikian juga jenis pekerjaanya tidak selalu sama, pada awalnya menggali tanah, memasang pondasi, mengenam besi, pasang bekisting dan lainnya, sehingga untuk mencapai tingkat produktivitas yang ditentukan relatif membutuhkan waktu yang panjang.
3) Hasil produksi selalu berbeda, hasil produksi merupakan perwujudan dari sebuah perencanaan dan selalu berbeda dari lokasi proyek satu dengan yang lain, sehingga tidak dapat ditentukan kebutuhan alat yang akan digunakan kecuali pekerjaan yang sifatnya berulang misalnya mengelas.
4) Proyek konstruksi merupakan perintis, dalam pembangunan berbagai fasilitas baik infrastruktur maupun lainya selalu diawali oleh pekerjaan konstruksi. Sebagai contoh, manakala investor berniat membangun pabrik di daerah tertentu maka yang dilakukan pertama kali adalah membuat infrastruktur yang berupa jalan dan jembatan, setelah selesai maka semua fasilitas lain yang dibutuhkan baru dipasang (mesin-mesin).
5) Dibutuhkan tenaga terlatih, pada umumnya pekerja yang dibutuhkan di proyek kontruksi sebagian besar adalah tenaga terlatih dan sebagian kecil adalah tenaga kasar. Selain itu, dibutuhkan beberapa kelompok pekerja yng bekerja secara berurutan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.
6) Terpengaruh cuaca, pada umumnya pekerjaan proyek konstruksi dilaksanakan diluar sehingga sangat dipengaruhi oleh cuaca, panas, hujan, dingin.
7) Berskala besar, umumnya proyek konstruksi tidak praktis dan dibutuhkan peralatan berat yang membutuhkan waktu untuk memasang dan memindahkannya.
8) Pemilik terlibat dalam proses konstruksi, pemilik proyek selalu terlibat dalam proses merealisasikannya,baik secara langsung atau tidak langsung bila diwakili oleh institusi atau perseorangan yang ditugaskan oleh pemilik proyek.

2.3. Produktivitas Dipandang Sebagai Sistem

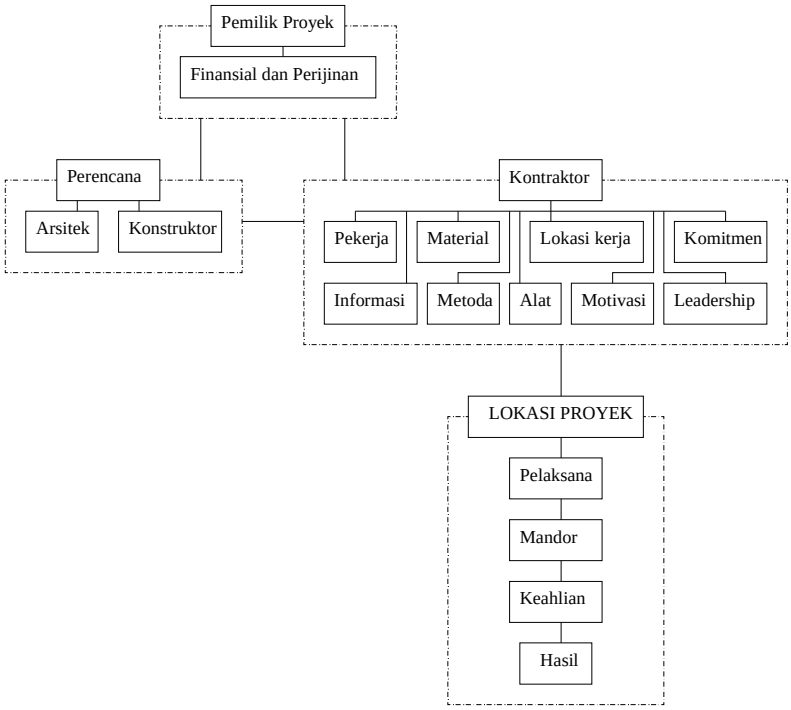
Untuk keperluan peningkatan produktivitas dalam proyek konstruksi tentunya harus direncanakan dan dirancang sistem yang mengaturnya. Dari berbagai faktor yang mempengaruhi produktivitas sebuah pekerjaan faktor manusia mengkontribusi terbesar dibanding faktor lainnya.

Sebuah sistem umumnya dibutuhkan "sesuatu" yang berfungsi untuk menjalankannya, yaitu organisasi. Efektifitas organisasi merupakan modal utama untuk menggerakkan sub-sistem yang ada didalamnya. Ibarat sebuah sepeda, dimana bagian dari sepeda terdiri dari roda depan dan belakang, pengayuh, rem, rantai, ban, jeruji, sadel, standar, stang dan lain-lain. Bagian-bagian tersebut merupakan sub-sistem yang harus bekerja dengan baik, sedangkan sepeda adalah sistem

yang lebih kompleks. Sepeda tersebut tidak berarti apa-apa apabila tidak ada yang mengayuh dan mengarahkan ke suatu tempat serta memainkan masing-masing bagian (kapan harus dikayuh cepat, kapan harus direm, kapan belok kiri dan kanan). Proyek konstruksi layaknya sebuah sepeda, harus ada yang mengayuh dan mengarahkan menuju tujuan utamanya, yaitu organisasi.

Pada gambar 1. ditunjukkan unsur-unsur yang terlibat dalam proyek konstruksi. Secara tegas dibedakan bagian yang berkaitan langsung dengan produktivitas dan yang tidak secara langsung akan tetapi menentukan. Produktivitas sangat erat hubungannya dengan kontraktor dimana melalui kerja kontraktor beserta elemen pendukungnya yang secara nyata mewujudkan fisik proyek. Struktur organisasi kontraktor dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu tim yang langsung terjun di lapangan dan tim yang bekerja di kantor proyek, namun keduanya saling berhubungan secara langsung dan tidak dapat dipisahkan.

Faktor manusia menjadi penentu untuk mencapai tingkat produktivitas yang ditetapkan. Lebih jelas dapat disebut bahwa tukanglah sebagai penentu kinerja tim proyek secara keseluruhan tanpa mengesampingkan peran faktor lain. Proyek konstruksi selalu membutuhkan pekerja dengan menggunakan fisik mereka untuk bekerja di lapangan terbuka dalam cuaca dan kondisi apapun. Untuk mendapatkan tingkat produktivitas yang diinginkan dan meminimalkan segala risiko yang mungkin terjadi serta mengutamakan keselamatan dan kesehatan kerja, para pimpinan harus memahami kemampuan dan keterbatasan yang diakibatkan oleh kondisi lokasi proyek

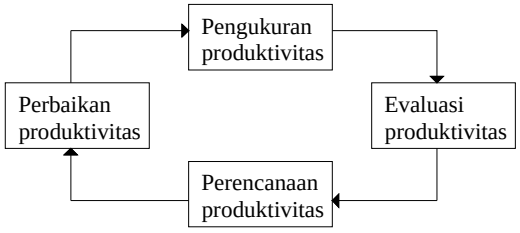


Gambar 1 : Struktur organisasi proyek konstruksi

Program produktivitas dapat dipandang sebagai suatu sistem yang mencakup empat tahapan. Model lingkaran produktivitas dapat dilihat pada gambar 2.

Program produktivitas dimulai dengan melakukan pengukuran produktivitas yang terjadi di lokasi proyek. Tanpa mengetahui keadaan yang sesungguhnya di lapangan sulit rasanya untuk merencanakan program peningkatan produktivitas. Dari hasil pengukuran ini dapat dilakukan evaluasi dengan cara membandingkan apa yang terjadi dengan apa yang seharusnya terjadi. Hasil

evaluasi dapat digunakan kembali untuk merencanakan tingkat produktivitas yang akan dicapai, tentunya mengarah pada perbaikan dari apa yang telah terjadi.



Gambar 2. : Unsur-unsur yang terlibat dalam proyek konstruksi

2.4. Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas

Penelitian tentang produktivitas telah banyak dilakukan, diantaranya dilakukan di Singapura oleh Low pada tahun 1992. Low menyimpulkan bahwa produktivitas konstruksi dipengaruhi oleh tujuh faktor, yaitu : *buildability, structure of industry, training, mechanisation and automation, foreign labour, standardisation, building control.* Di Indonesia penelitian serupa dilakukan oleh Kaming pada tahun 1997. Faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek diklasifikasikan menjadi empat kategori utama, yaitu : (1) Metoda dan teknologi, yang terdiri dari faktor : disain rekayasa, metoda konstruksi, urutan kerja, pengukuran kerja. (2) Manajemen lapangan, terdiri dari faktor : perencanaan dan penjadwalan, tata letak lapangan, komunikasi lapangan, manajemen material, manajemen peralatan, manajemen tenaga kerja. (3) Lingkungan kerja, terdiri dari faktor : keselamatan kerja, lingkungan fisik, kualitas pengawasan, keamanan kerja, latihan kerja, partisipasi. (4) Faktor manusia, tingkat upah pekerja, kepuasan kerja, insentif, pembagian keuntungan, hubungan kerja mandor-pekerja, hubungan kerja antar sejawat, kemangkiran.

3. ANALISIS DATA

Untuk mendapatkan data dalam penelitian ini dilakukan pengamatan secara terus-menerus di proyek gedung bertingkat di Surakarta yang berdurasi 100 hari kalender, praktis koleksi data dilakukan selama umur proyek dan disesuaikan dengan jadwal pekerjaan yang diamati dilaksanakan. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan keyakinan antara kenyataan di lapangan dengan pelaporannya. Dengan menggunakan data laporan harian, mingguan dan bulanan yang terekam dalam laporan dapat dihitung angka produktivitas konstruksi dengan menggunakan hitungan aritmatika yang sederhana. Penelitian dilakukan di Proyek Gedung Pendidikan Jurusan Keperawatan Politeknik Kesehatan Surakarta. Dalam penelitian ini dilakukan penelitian terhadap beberapa kegiatan, yaitu : pelaksanaan pondasi plat, kolom, balok/plat lantai dan pasangan batu kali.

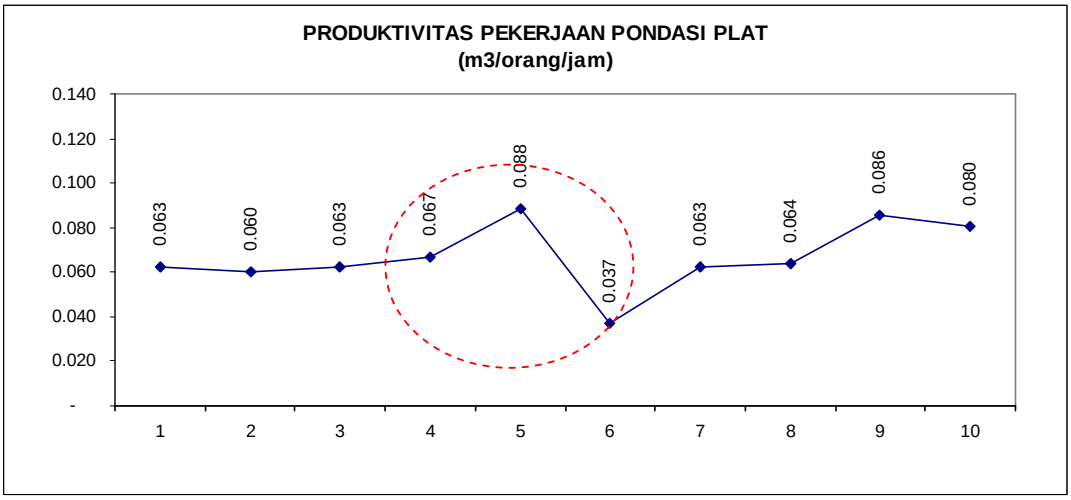
3.1. Pondasi Plat

Dimensi pondasi dalam gedung ini terdiri dari berbagai macam, diantaranya adalah dimensi 1,5 x 1,5 m, beberapa pondasi yang diamati seperti pada gambar 4.2. Pengamatan dilakukan oleh beberapa tenaga surveyor dan kemudian dicatat dalam lembar pengamatan yang telah disiapkan sebelumnya. Hasil pengamatan ini kemudian diklarifikasi dengan laporan harian. Selama penelitian berlangsung, sering terjadi pergantian tenaga kerja yang dikarenakan berbagai hal, diantaranya adalah aspek manajemen internal dari pelaksana proyek. Hal ini menyebabkan terjadinya fluktuasi yang tidak terpola pada kelompok pekerja. Namun demikian penelitian tetap dijalankan sesuai dengan keadaan yang sesungguhnya terjadi di lapangan. Berdasarkan laporan harian yang dibuat

oleh kontraktor dan diklarifikasi dengan hasil pengamatan yang dilakukan oleh surveyor diperoleh data kelompok pekerja yang terlibat dalam pekerjaan pondasi plat.

Analisis data dilakukan dengan cara menghitung besarnya produktivitas kelompok tukang yang besarnya seperti pada gambar 3. Tampak terjadi fluktuasi produktivitas kelompok pekerja pada data ke 5 dan 6, hal ini disebabkan karena manajemen yang diterapkan oleh kontraktor dalam hal kelancaran pembayaran upah kepada pekerja yang menyebabkan kelompok pekerja berganti-ganti dari waktu ke waktu. Akibat pergantian kelompok pekerja menyebabkan terjadinya perubahan produktivitas dari kelompok pekerja sebelumnya dengan kelompok pekerja yang menggantikan. Akibat dari pergantian ini maka kelompok pekerja yang baru harus menyesuaikan dengan lingkungan kerja yang baru, hal ini ditandai dengan produktivitas meningkatnya. Pada data ke 5 besarnya produktivitas adalah 0,037 dan berangsur-angsur meningkat hingga data ke 9 yang besarnya adalah 0,086.

Besarnya koefisien produktivitas dan ratio antara mandor, tukang dan pekerja dapat dilihat pada gambar 4. Dalam grafik tersebut tampak bahwa pada data ke 5 dan 6 untuk menyelesaikan setiap 1 m^3 beton plat dalam waktu satu jam dibutuhkan jumlah pekerja yang lebih banyak yaitu 0,357 orang mandor, 3,571 orang tukang dan 2,857 orang pekerja. Jika dilihat pada gambar 4.3 pada data ke 6 menunjukkan penurunan produktivitas kelompok pekerja yaitu sebesar 0,037. Dengan demikian jelas bahwa semakin kecil produktivitas dalam suatu pekerjaan akan membutuhkan sumberdaya yang lebih banyak untuk menyelesaikannya dalam durasi waktu yang sama yaitu satu jam. Sedangkan ratio antara mandor, tukang dan pekerja dalam satu kelompok pekerja adalah 1 mandor : 7 tukang : 9 pekerja seperti diperlihatkan dalam gambar 5. Pada umumnya kemampuan seorang mandor dalam mengawasi dan mngendalikan anak buahnya maksimum adalah 30 orang, sedangkan dalam kelompok pekerja di lapangan adalah 1 mandor mengawasi dan mengendalikan 16 orang.

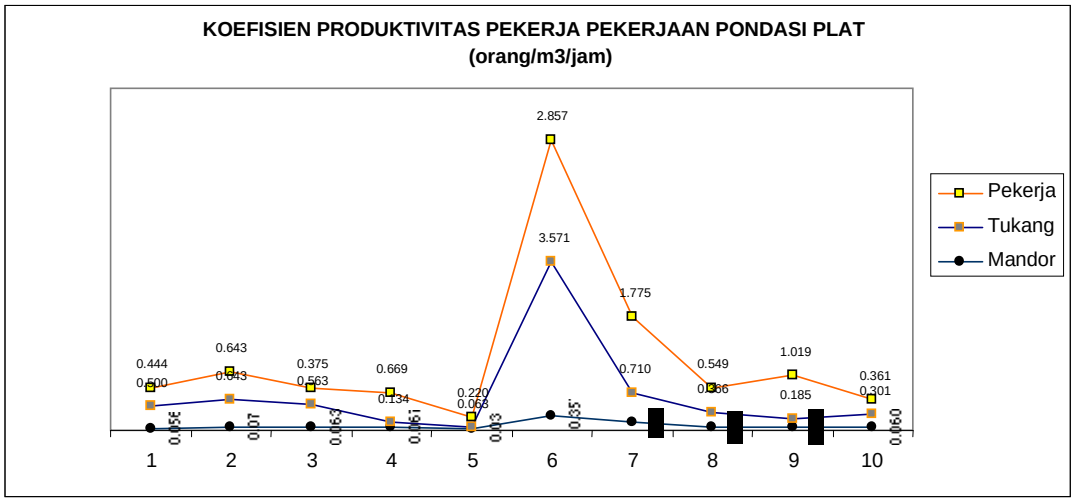


Gambar 3 : Produktivitas kelompok pekerja pada pekerjaan pondasi plat.

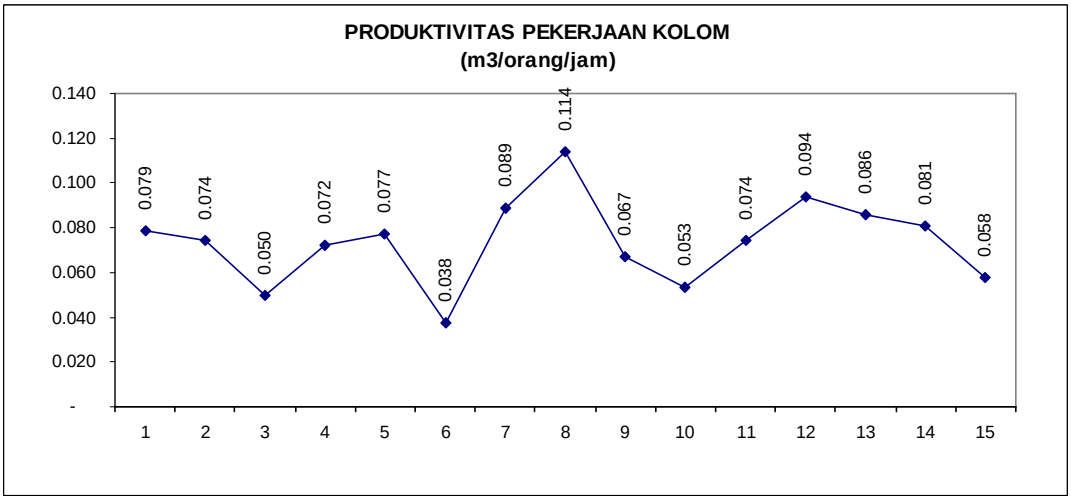
3.2. Kolom

Dimensi kolom struktural yang digunakan dalam gedung ini terdiri dari berbagai macam, diantaranya adalah dimensi 0,5 x 0,5 m. Analisis data dilakukan dengan cara menghitung besarnya produktivitas kelompok tukang yang besarnya seperti pada gambar 5. Tampak terjadi fluktuasi produktivitas kelompok pekerja hampir sepanjang rentang pengamatan, hal ini disebabkan karena manajemen yang diterapkan oleh kontraktor dalam hal kelancaran pembayaran upah kepada pekerja yang menyebabkan kelompok pekerja berganti-ganti dari waktu ke waktu. Akibat pergantian kelompok pekerja menyebabkan terjadinya perubahan produktivitas dari kelompok pekerja

sebelumnya dengan kelompok pekerja yang menggantikan. Akibat dari pergantian ini maka kelompok pekerja yang baru harus menyesuaikan dengan lingkungan kerja yang baru, hal ini ditandai dengan meningkatnya produktivitas. Produktivitas terbesar adalah 0,114 dan terendah adalah 0,038.



Gambar 4 : Koefisien produktivitas pekerja pada pekerjaan pondasi plat.



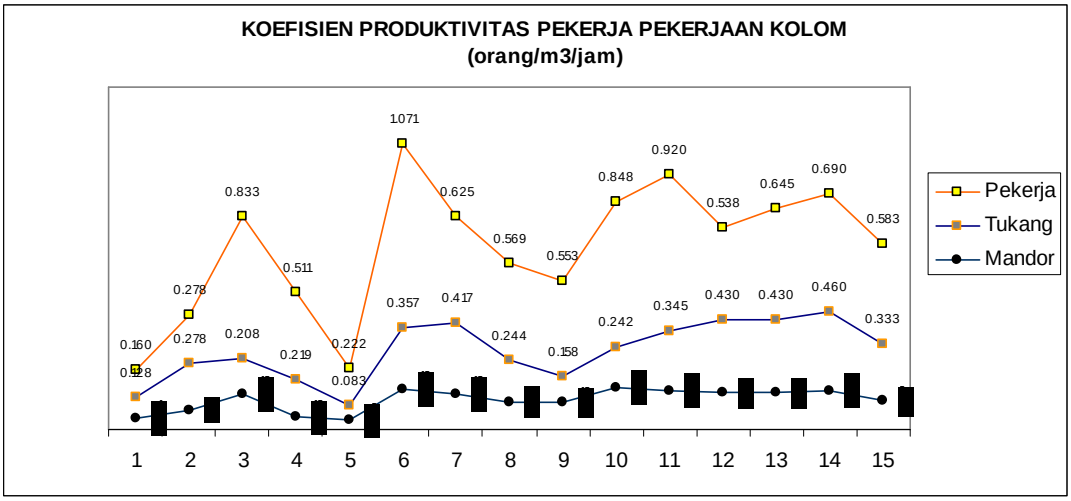
Gambar 5 : Produktivitas kelompok pekerja pada pekerjaan kolom.

Besarnya koefisien produktivitas dan ratio antara mandor, tukang dan pekerja dapat dilihat pada gambar 6. Dalam grafik tersebut tampak bahwa pada data ke 6 untuk menyelesaikan setiap 1 m^3 beton kolom dalam waktu satu jam dibutuhkan jumlah pekerja yang lebih banyak yaitu 0,238 orang mandor, 0,357 orang tukang dan 0,238 orang pekerja. Sedangkan ratio antara mandor, tukang dan pekerja dalam satu kelompok pekerja adalah 1 mandor : 2 tukang : 4 pekerja, di lapangan 1 mandor mengawasi dan mengendalikan 16 orang.

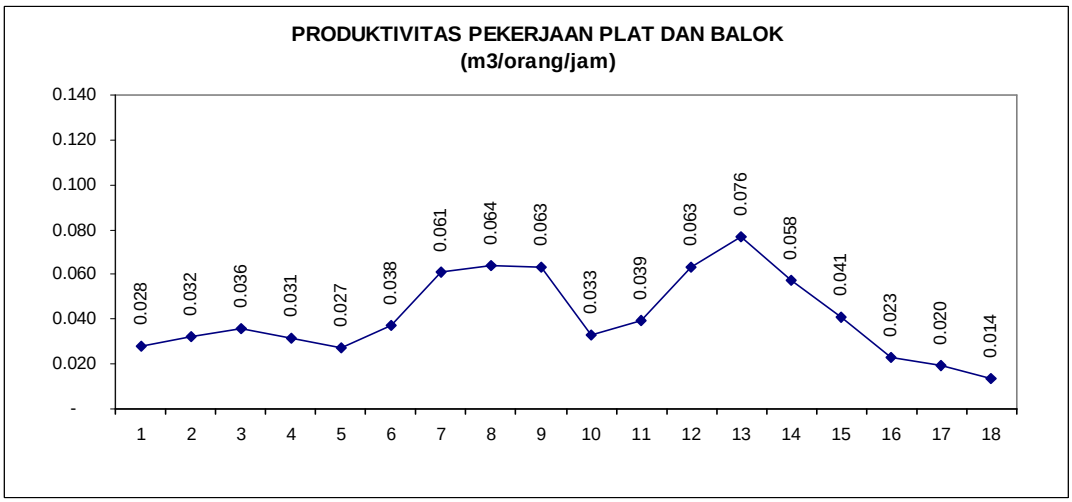
3.3. Plat dan Balok

Dimensi komponen struktural bangunan yang terdiri dari balok dan plat yang digunakan dalam gedung ini terdiri dari berbagai macam, diantaranya adalah dimensi 0,5 x 0,7 m untuk balok dan tebal plat lantai 12 cm. Analisis data dilakukan dengan cara menghitung besarnya produktivitas kelompok tukang yang besarnya seperti pada gambar 7. Tampak terjadi fluktuasi produktivitas

kelompok pekerja hampir sepanjang rentang pengamatan, hal ini disebabkan karena manajemen yang diterapkan oleh kontraktor dalam hal kelancaran pembayaran upah kepada pekerja yang menyebabkan kelompok pekerja berganti-ganti dari waktu ke waktu. Akibat pergantian kelompok pekerja menyebabkan terjadinya perubahan produktivitas dari kelompok pekerja sebelumnya dengan kelompok pekerja yang menggantikan. Akibat dari pergantian ini maka kelompok pekerja yang baru harus menyesuaikan dengan lingkungan kerja yang baru, hal ini ditandai dengan meningkatnya produktivitas. Produktivitas terbesar adalah 0,076 dan terendah adalah 0,014.

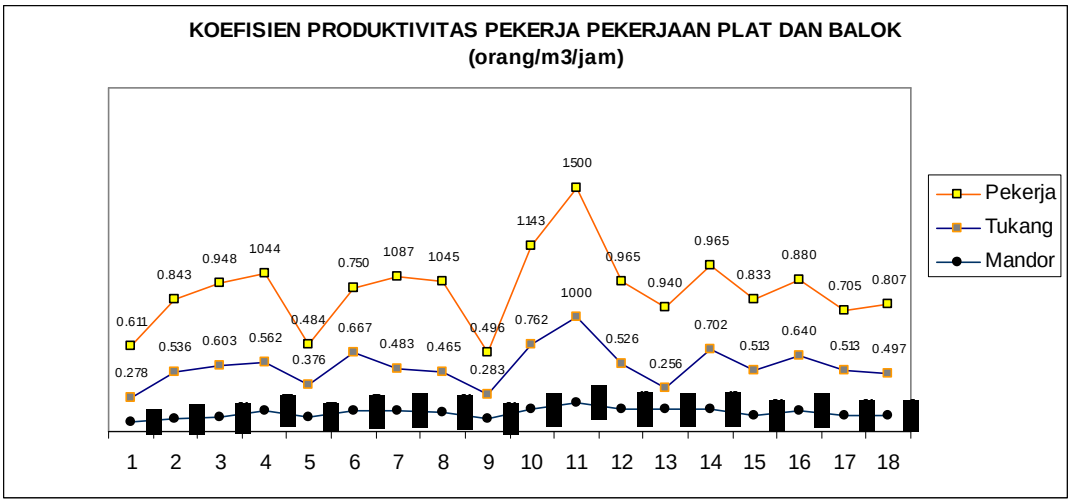


Gambar 6 : Koefisien produktivitas pekerja pada pekerjaan kolom.



Gambar 7 : Produktivitas kelompok pekerja pada pekerjaan kolom.

Besarnya koefisien produktivitas dan ratio antara mandor, tukang dan pekerja dapat dilihat pada gambar 8. Dalam grafik tersebut tampak bahwa pada data ke 11 untuk menyelesaikan setiap 1 m^3 beton balok dan plat dalam waktu satu jam dibutuhkan jumlah pekerja yang lebih banyak yaitu 0,333 orang mandor, 1 orang tukang dan 1,5 orang pekerja. Sedangkan ratio antara mandor, tukang dan pekerja dalam satu kelompok pekerja adalah 1 mandor : 3 tukang : 5 pekerja, dengan 1 mandor mengawasi dan mengendalikan 8 orang.



Gambar 8 : Koefisien produktivitas pekerja pada pekerjaan balok dan plat lantai

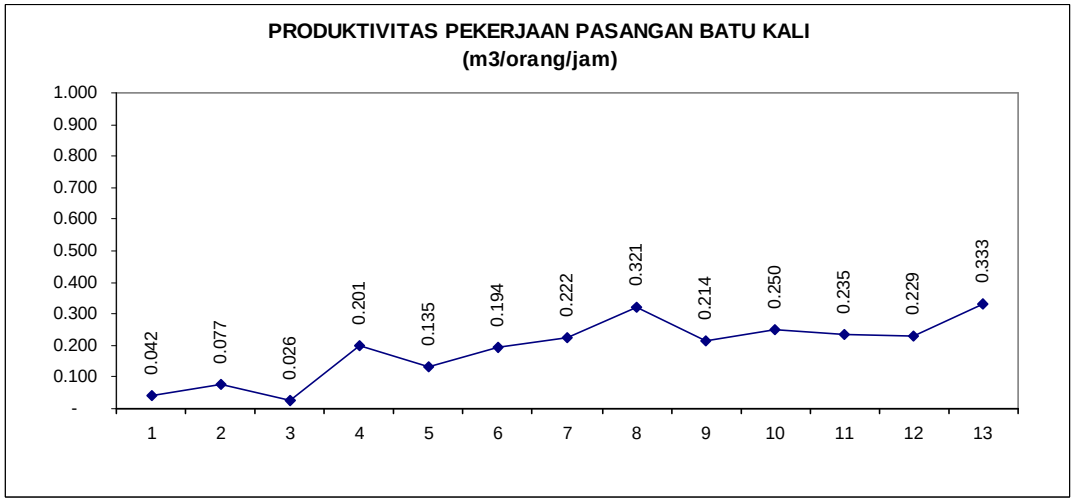
3.4. Pasangan Batu Kali

Pasangan batu kali di proyek ini digunakan untuk beberapa bagian dari bangunan, diantaranya adalah pondasi batu kali, dinding penahan tanah, saluran pembuangan dan pagar. Dimensi yang digunakan untuk pondasi adalah lebar bawah 0,7 m, lebar atas 0,3 m dan tinggi disesuaikan dengan elevasi tanah yang dianggap baik untuk meletakkan pondasi tersebut. Selain dimensi, variasi campuran material pembentuknya bermacam-macam, diantaranya adalah 1 : 3 : 5. Dalam hal perhitungan produktivitas pekerjaan pasangan batu kali, perbedaan campuran ini tidak terlalu banyak mempengaruhi. Analisis data dilakukan dengan cara menghitung besarnya produktivitas kelompok tukang yang besarnya seperti pada gambar 9. Tampak terjadi fluktuasi produktivitas kelompok pekerja hampir sepanjang rentang pengamatan, hal ini disebabkan karena manajemen yang diterapkan oleh kontraktor dalam hal kelancaran pembayaran upah kepada pekerja yang menyebabkan kelompok pekerja berganti-ganti dari waktu ke waktu, namun terjadi kecenderungan terjadinya peningkatan produktivitas sepanjang penelitian. Akibat pergantian kelompok pekerja menyebabkan terjadinya perubahan produktivitas dari kelompok pekerja sebelumnya dengan kelompok pekerja yang menggantikan. Akibat dari pergantian ini maka kelompok pekerja yang baru harus menyesuaikan dengan lingkungan kerja yang baru, hal ini ditandai dengan meningkatnya produktivitas. Produktivitas terbesar adalah 0,333 dan terendah adalah 0,042.

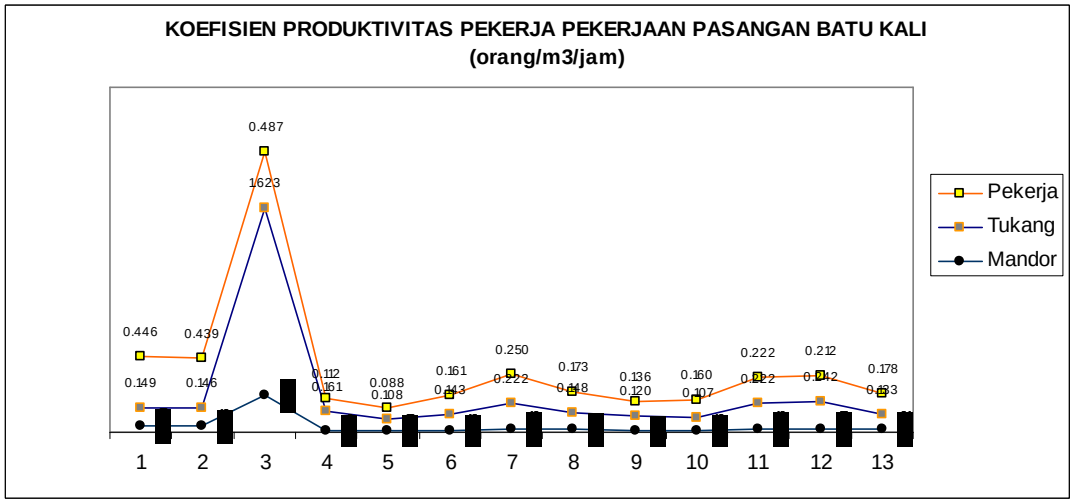
Besarnya koefisien produktivitas dan ratio antara mandor, tukang dan pekerja dapat dilihat pada gambar 10. Dalam grafik tersebut tampak bahwa pada data ke 3 untuk menyelesaikan setiap 1 m^3 beton balok dan plat dalam waktu satu jam dibutuhkan jumlah pekerja yang lebih banyak yaitu 0,325 orang mandor, 1,623 orang tukang dan 0,487 orang pekerja. Sedangkan ratio antara mandor, tukang dan pekerja dalam satu kelompok pekerja adalah 1 mandor : 6 tukang : 5 pekerja, dengan 1 mandor mengawasi dan mengendalikan 8 orang.

Dari empat pekerjaan tersebut diatas besarnya produktivitas seperti pada gambar 11. Produktivitas tertingginya terjadi pada pekerjaan pasangan batu kali (0,191) dilanjutkan pekerjaan kolom (0,074), pekerjaan pondasi plat (0,067) dan terakhir pekerjaan balok dan plat (0,041). Dalam pemahaman secara umum bahwa pekerjaan pasangan batu kali ini hampir semua tukang fasih melakukannya dikarenakan dari jenis pekerjaan inilah kebanyakan para calon tukang pemula mulai belajar menjadi tukang. Berbeda dengan pekerjaan pengecoran, baik untuk pembentukan komponen balok, plat, kolom maupun pondasi, pekerjaan ini dibutuhkan ketelitian dan keahlian tertentu untuk menghasilkan produk sesuai dengan yang disyaratkan dalam spesifikasi. Dengan demikian secara

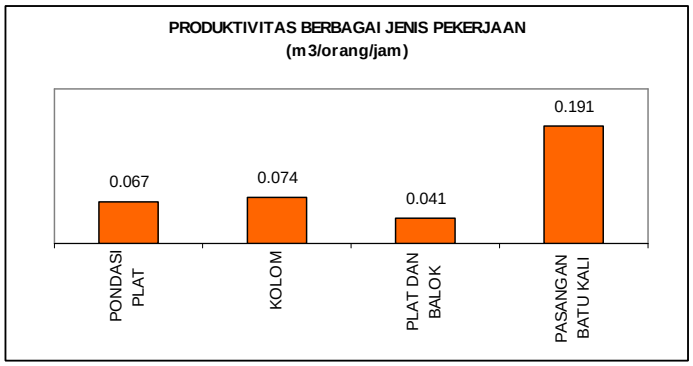
logika dapat dipahami bahwa hampir setiap tukang mempunyai jam terbang profesionalnya lebih banyak pada pekerjaan pasangan batu kali dibanding pekerjaan pengecoran beton.



Gambar 9 : Produktivitas kelompok pekerja pada pekerjaan pasangan batu kali



Gambar 10 : Koefisien produktivitas pekerja pada pekerjaan pasangan batu kali



Gambar 11 : Ratio pekerja pada berbagai pekerjaan

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang berbasiskan data laporan harian dan diklarifikasi dengan data hasil pengamatan diperoleh hal-hal sebagai berikut:

1) Produktivitas pekerjaan pondasi plat adalah 0,067 m3/orang/jam
2) Produktivitas pekerjaan kolom adalah 0,074 m3/orang/jam
3) Produktivitas pekerjaan balok dan plat adalah 0,041 m3/orang/jam
4) Produktivitas pekerjaan pasangan batu kali adalah 0,191 m3/orang/jam

Ratio kelompok pekerja adalah sebagai berikut :

1) Ratio pekerjaan pondasi plat adalah 1 mandor : 7 tukang : 9 pekerja
2) Ratio pekerjaan kolom adalah 1 mandor : 2 tukang : 4 pekerja
3) Ratio pekerjaan balok dan plat adalah 1 mandor : 3 tukang : 5 pekerja
4) Ratio pasangan batu kali adalah 1 mandor : 6 tukang : 5 pekerja

DAFTAR PUSTAKA

Armstrong, Richard, 1972, *Better Ways to Build Process Plant*, Chemical Engineering, Vol.79, No.79, pp.86-94

Clement, Robert M.,and J.D. Brock, 1989, *Advanced Construction Technology : Modular Design and Construction in Today's Process Industries*

Hesler, Warren E., 1990, Modular Design – *Where It Fits*, Chemical Engineering Process, October, pp.120-124

Sunito F.S., Singkali W.,1990, *Optimasi Struktur Melalui Penggunaan Beton Pracetak Pada Bangunan Gedung*, Seminar Optimasi Struktur Lab.Struktur ITB, Bandung.

Tatum, CB., 1987, Improving Constructibility During Conceptual Planning, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol.113, No.2, June, 1987, pp. 191-207

Winter,Nilson,1979, *Design of Concrete Structure*, Tokyo.