

Penerapan Konsep *Just in Time* pada Proyek Renovasi Gedung CITIE/CIBE/CADL ITB

Anita Ariesty¹, Muhammad Rusdian La Ola², Ryobi Irfanto³

¹Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Sukabumi
Jl. Babakan Sirna No. 25, Sukabumi 43132, Indonesia

^{2,3}Program Studi Manajemen Rekayasa Konstruksi, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganeca No. 10, Bandung 40132, Indonesia
anitaerwin20@gmail.com

Abstrak

Sistem manajemen mutu penting untuk diterapkan pada proyek konstruksi mengingat bahwa hal ini terkait dengan kepuasan *stakeholders*. Pengelolaan mutu dapat dijalankan melalui *Total Quality Management* (TQM) yang mencakup segala aspek kegiatan kontraktor yang harus dikelola dengan benar agar mutu hasil pekerjaan dapat memuaskan *stakeholders*. Pada TQM, terdapat konsep *Just in Time* (JIT) yang merupakan keseluruhan filosofi dalam operasi manajemen dimana segenap sumber daya dibutuhkan dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi pemborosan. JIT adalah konsep dengan sasaran utama untuk menghasilkan produk tertentu yang diperlukan dalam jumlah yang dibutuhkan pada saat yang tepat. Makalah ini akan membahas mengenai penerapan JIT pada proyek renovasi beberapa gedung di lingkungan Kampus Institut Teknologi Bandung (ITB). Desain yang diberikan untuk proyek adalah sistem JIT dimana kontraktor dan *supplier* terlebih dahulu dijadwalkan tentang pengiriman materialnya dan perkiraan produktivitas pekerjaannya. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa untuk mengendalikan persediaan antisipasi dan fluktuasi, konsep JIT dapat menjalankan mekanisme persediaan yang mampu memenuhi keterbatasan dan kelangkaan persediaan. Konsep JIT melibatkan seluruh aspek dan segenap sumber daya manusia yang ada sebagai satu kesatuan yang memiliki tanggung jawab bersama dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas.

Kata kunci: TQM, JIT, produktivitas, efisiensi, efektivitas

Abstract

The quality of management system is important to apply in construction projects considering that it is related to stakeholder satisfaction. Quality management can be conducted through Total Quality Management (TQM) that covering all aspects of contractor activities that must be managed properly so that the quality of work can satisfy the stakeholders. In TQM, there is the concept of Just in Time (JIT) which is the whole philosophy in management operations where all resources are needed which aim to increase productivity and reduce waste. JIT is a concept with the primary goal of producing the required product in the required amount at the right time. This paper will explain about the implementation of JIT in renovation project of several buildings at Institut Teknologi Bandung (ITB). The design provided for the project is the JIT system where the contractor and supplier are scheduled at the first time about the delivery of the material and the estimated productivity of its work. From the results of the research it is found that to control the anticipated inventory and fluctuation, the JIT concept can run inventory mechanism that is able to meet the limitations and scarcity of inventory. The concept of JIT involves all aspects and all human resources that exist as a whole that has a shared responsibility in improving efficiency and productivity.

Keywords: TQM, JIT, productivity, efficiency, effectiveness

I. PENDAHULUAN

Bermula dari inisiatif pengembangan sarana, prasarana, dan sumber daya manusia (SDM) yang telah dirintis sejak tahun 2009, konstruksi beberapa gedung baru merupakan salah satu bentuk implementasi dari *Development Project of Institut*

Teknologi Bandung (ITB) III, yaitu proyek pengembangan jilid ketiga sejak ITB mulai menyusun *master plan* pengembangannya pada tahun 1988. Berbeda dengan fokus pengembangan infrastruktur yang dihasilkan oleh Direktorat Pengembangan ITB, *Development Project of ITB* merupakan program pengembangan pembangunan

fasilitas, penyediaan alat pelengkap, pengadaan program penunjang, hingga peningkatan kualitas SDM terkait. Program ini dilaksanakan oleh *Project Implementation Unit* (PIU) ITB, yaitu suatu badan khusus yang bersifat sementara milik ITB yang diamanatkan untuk mengelola dana hibah tertentu untuk kepentingan pengembangan pendidikan tinggi di ITB. Proyek pengembangan jilid ketiga ini merupakan bentuk kerjasama dengan *Japan International Corporation Agency* (JICA) melalui perannya sebagai badan donor bilateral milik Jepang yang menghibahkan dananya secara harmonis dan terpadu setelah menyetujui proposal pengembangan yang diajukan oleh ITB.

Pada saat ini terdapat beberapa gedung baru bernuansa modern yang telah resmi menjadi bagian dari ITB, diantaranya adalah Center for Information Technology in Industrial Engineering (CITIE), Center for Infrastructures and Built Environment (CIBE), dan Center for Art, Design, and Language (CADL) [1]. Pada proyek pembangunan dan renovasi beberapa gedung ini tentunya penting untuk diterapkan sistem manajemen mutu mengingat bahwa hal ini terkait dengan kepuasan *stakeholders*. Misalnya dari segi desain, estetika, pemenuhan fungsi, keawetan bahan, keamanan, dan ketepatan waktu. Kepuasan juga dapat diukur dari segi pelaksanaan, seperti kerapian penyelesaian, integritas (sesuai gambar dan spesifikasi) pelaksanaannya, ketepatan waktu penyerahan dan biaya, serta bebas cacat. Pada prinsipnya mutu dalam konteks industri jasa konstruksi prinsipnya adalah *conformance to requirement* yaitu hasil yang dikerjakan sesuai dengan apa yang disyaratkan atau yang distandarkan. Pengelolaan mutu dapat dijalankan melalui *Total Quality Management* (TQM) yang sesungguhnya menjadi payung dari segala sistem manajemen mutu yang ada karena TQM mencakup segala aspek kegiatan kontraktor yang harus dikelola dengan benar agar mutu hasil kerjanya memuaskan *stakeholders* bahkan melampaui kepuasan *stakeholders*.

Pada TQM, terdapat konsep *Just In Time* (JIT) yang merupakan keseluruhan filosofi dalam operasi manajemen dimana segenap sumber daya dibutuhkan. Tujuan dari JIT adalah untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi pemborosan. Dalam pelaksanaan konsep JIT terdapat hal pokok yang harus dipenuhi yaitu produksi JIT dimana memproduksi apa yang dibutuhkan hanya pada saat dibutuhkan dan dalam jumlah yang diperlukan, otomatisasi yang merupakan suatu unit pengendalian cacat secara otomatis yang tidak memungkinkan unit cacat mengalir ke proses berikutnya, dan tenaga kerja fleksibel yang maksudnya adalah mengubah-ubah jumlah pekerja

sesuai dengan fluktuasi permintaan. Oleh karena itu, maka perlu dilakukan penerapan konsep JIT pada manajemen penyimpanan material di proyek renovasi gedung CITIE/CIBE/CADL ITB Tahap II.

Penelitian tentang persediaan dan penyimpanan material telah banyak dilakukan, diantaranya penelitian metode JIT dengan analisis deskriptif kualitatif menunjukkan bahwa dengan metode JIT dapat meningkatkan efisiensi biaya persediaan bahan baku [2]. Studi sebelumnya terhadap metode JIT pada proyek konstruksi dengan *inventory management* yang didasarkan pada tiga aspek kajian, yaitu kebijakan perusahaan dalam pengelolaan persediaan, sistem pemesanan, dan penerimaan material dapat menunjukkan hasil analisa bahwa dalam proses produksi dengan beberapa modifikasi seperti adanya *buffer* sebagai antisipasi terhadap variasi yang ada, dapat mengurangi pemborosan [3]. Terkait dengan metode JIT yang merupakan bagian dari metode *Lean Project Management*, penelitian sebelumnya dengan pendekatan dalam perencanaan proyek dengan fokus untuk meminimasi *waste*, mengidentifikasi permasalahan risiko, serta mengestimasi segala kebutuhan yang berkaitan dapat menghemat biaya tenaga kerja yang dipakai [4]. Kemudian terkait dengan persediaan material pada proyek pembangunan yang membutuhkan bahan/material yang sangat banyak, penerapan metode pengendalian persediaan dapat digunakan menangani masalah persediaan [5]. Selanjutnya, melalui metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dapat diketahui jumlah material yang harus dipesan dan kapan pemesanan harus dilakukan agar mendapatkan biaya yang minimum [6].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji seberapa jauh teori JIT diaplikasikan untuk peningkatan efektivitas biaya dan lokasi pada proyek konstruksi. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, pada penelitian ini hanya fokus pada persediaan material sisa pada pekerjaan *finishing* saja. Selain itu, objek dari penelitian ini adalah proyek renovasi gedung CITIE/CIBE/CADL di lingkungan kampus ITB tahap II.

II. METODE

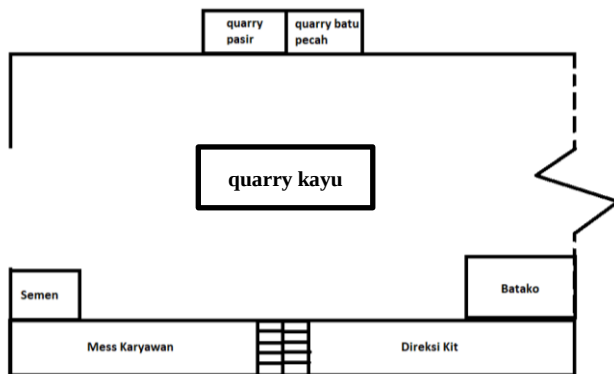
Secara garis besar, tahapan pelaksanaan penelitian ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap persiapan dan tahap analisis dan pengkajian. Tahap persiapan meliputi kajian literatur, melakukan pengamatan di lapangan, identifikasi masalah, dan perumusan tujuan. Data yang dibutuhkan diperoleh melalui wawancara langsung, observasi, dan dari berbagai kajian literatur. Kemudian, pada tahap analisis dan pengkajian, hasil pengolahan data akan dianalisis dengan teori-teori yang relevan sesuai

dengan kajian literatur. Analisis dilakukan untuk mengolah data-data yang diperoleh sehingga didapatkan informasi-informasi penting untuk mencapai tujuan penelitian. Analisis yang dilakukan meliputi penggunaan teori dasar tentang konsep JIT manajemen penyimpanan material proyek, analisis data yang didapat di lapangan, dan tahap penyusunan kesimpulan.

III. ANALISIS KONDISI

A. Kondisi Penyimpanan Material

Berdasarkan hasil tinjauan langsung di lokasi proyek, diperoleh data *layout quarry* seperti pada Gambar 1. Pada *layout* tersebut terdapat *quarry* pasir, batu pecah, kayu, semen, dan batako. Pada Gambar 2 terlihat kondisi terakhir material batu pecah pada *quarry* masih terdapat material yang tidak terlalu banyak. Terdapat volume yang memang tidak terlalu banyak hanya terdapat 3 m³. Kondisi terakhir material pasir pada *quarry* terlihat pada Gambar 3 yang masih terdapat material yang tidak terlalu banyak. Kurang lebih 2 m³ yang terdapat pada tempat *stockyard*. Pasir ini merupakan sisa material dari campuran beton untuk pekerjaan *finishing*. Kondisi terakhir material batako terlihat pada Gambar 4 pada *quarry* masih terdapat material batako yang cukup banyak, sekitar tersisa 43 buah. Pada Gambar 5 tampak kondisi terakhir material semen pada *quarry* masih terdapat material semen yang cukup banyak. Kurang lebih terdapat 16 sak semen yang belum terpakai. Semen ini merupakan sisa material dari campuran beton pada pekerjaan akhir. Kondisi terakhir material semen terlihat pada Gambar 6 pada *quarry* masih terdapat material kayu yang cukup banyak. Kurang lebih terdapat 7 batang kayu yang tersisa. Kontraktor telah menerapkan konsep JIT dengan cukup baik walaupun tetap mempunyai *stock* material pasir dan batu pecah yang cukup banyak (*inventory/waste*).



Gambar 1. Existing *quarry* di lokasi proyek



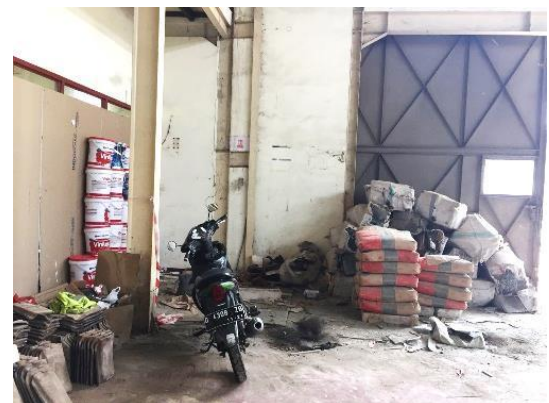
Gambar 2. Foto *quarry* batu pecah



Gambar 3. Foto *quarry* pasir



Gambar 4. Foto *quarry* batako



Gambar 5. Foto *quarry* semen



Gambar 6. Foto quarry kayu

Tabel 1. Biaya akibat waste tanpa konsep JIT

Material	Sisa	Satuan	Harga satuan (Rp)	Total (Rp)
Semen	16	sak	55.000	880.000
Pasir	2	m ³	170.000	340.000
Batu pecah	3	m ³	150.000	450.000
Batako	43	buah	1.500	64.500
Kayu	7	batang	40.000	280.000
Total Biaya				2.014.500

B. Analisis Permasalahan

JIT adalah konsep dengan sasaran utama untuk menghasilkan produk tertentu yang diperlukan dalam jumlah yang dibutuhkan pada saat yang tepat. Ide konsep JIT sangat sederhana, yaitu memproduksi dan mengirimkan produk jadi tepat pada waktu akan dijual, melakukan perakitan komponen tepat pada waktu akan dirakit menjadi produk jadi, membuat komponen pada saat akan diserahkan ke bagian perakitan, dan membeli pasokan material atau bahan baku tepat pada saat akan dibawa ke bagian pengolahan bahan baku. JIT pada proyek berkonsepkan bahwa *inventory* harus sama dengan nol, atau barang datang lalu digunakan setelah habis baru meminta kembali. Namun pada proyek ini, terdapat beberapa sisa material yang seharusnya ketika akhir proyek sisa material proyek adalah nol. Hal ini dapat kita lihat seperti pada Gambar 2 – Gambar 6 dimana masih terdapat sisa material, sementara waktu penyelesaian proyek sewaktu pengamatan adalah kurang dari 10 hari dan proyek telah memasuki tahap *finishing*.

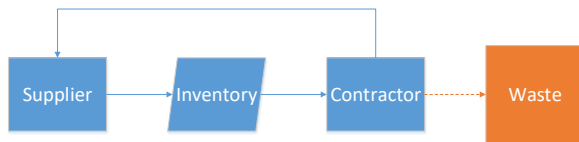
Untuk konsep JIT sendiri perusahaan ini sudah mencoba untuk melakukan dimana mereka hanya memesan material ketika material terlihat sudah akan habis, namun mereka tidak menghitung kembali kebutuhan akan materialnya. Contohnya adalah material pasir, material pasir pada proyek

didatangkan dengan 1 truk yang berkapasitas 7 m³ tanpa memperhitungkan kebutuhan pasir totalnya sehingga berapa kali mereka meminta material itu kepada *supplier* sehingga pada akhir pekerjaan yang membutuhkan material pasir tersebut terdapat sisa material pasir ± 2 m³. Hal ini tentunya menjadi *waste* untuk kontraktor dan juga menjadi kerugian untuk *owner*. *Waste* untuk kontraktornya adalah ketika mereka hanya mengerjakan proyek ini maka sisa 2 m³ pasir tersebut tidak dapat digunakan dan disimpan di gudang kontraktor jika kontraktor memiliki gudang atau dibuang/dijual kembali oleh kontraktor. Kerugian pada *owner* di sini dapat terlihat misalkan mereka meminta 2000 m³ ternyata hanya terpakai 1998 m³ sehingga harga yang *owner* berikan terhadap kontraktor tersebut akan menjadi lebih besar dan memberi keuntungan bagi kontraktor. Kerugian kontraktor akibat tidak menggunakan JIT pula dapat dihitung dengan cara sisa material dikalikan dengan harga satuan unitnya, seperti pada perhitungan Tabel 1.

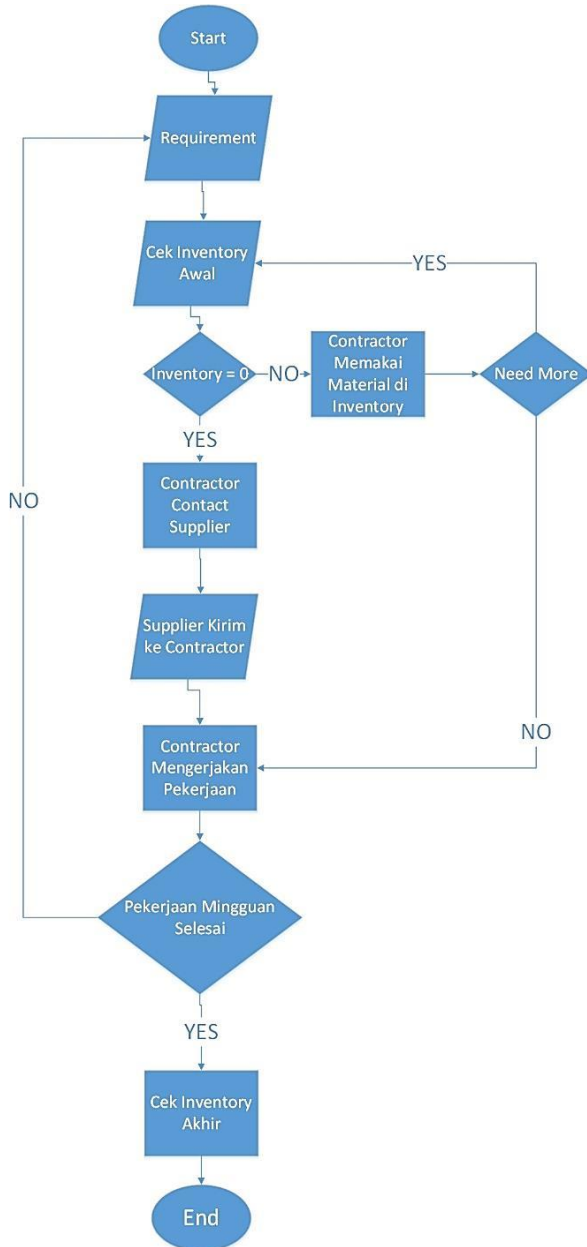
Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa kerugian akibat tidak dilaksanakannya konsep JIT pada proyek tersebut adalah sebesar Rp. 2.014.500,00. Angka ini memang tidak terlalu besar dibandingkan dengan nilai proyek yang besarnya Rp. 3.659.907.457,41. Namun bayangkan nilai tersebut lebih kecil ataupun *waste* yang dihasilkan lebih besar yang mana hal tersebut cukup merugikan kontraktor, kecuali kontraktor mempunyai proyek selanjutnya yang membutuhkan material yang sama.

IV. DESAIN APLIKASI JIT

Berdasarkan analisis kondisi yang terjadi di lapangan, maka penelitian ini mengusulkan perbaikan dengan menggunakan desain aplikasi JIT. Desain yang diberikan untuk proyek adalah dengan sistem JIT dimana sistem kontraktor dan *supplier* terlebih dahulu dijadwalkan tentang pengiriman materialnya dan perkiraan produktivitas pekerjaannya. Dengan sistem baru seperti ini dan berdasarkan pada konsep JIT maka akan sangat mengurangi kerugian terhadap sisa material dan lebih menguntungkan kontraktor maupun *owner*. Desain berkonsep JIT dapat dilihat seperti pada Gambar 7. Maksud gambar tersebut adalah *supplier* selalu memberi *inventory* yang nantinya kontraktor memakai material pada *inventory* tersebut dan kontraktor meminta dari *supplier* saat *inventory* sudah habis. Hal ini dilakukan berulang hingga proyek selesai dan ketika proyek selesai dapat dilihat sisa materialnya yang diharapkan dari penerapan JIT ini adalah tidak terdapat sisa material pada akhir proyek maupun progress mingguannya.



Gambar 7. Skema desain aplikasi JIT



Gambar 8. Flowchart sistem

Dari skematik tersebut, maka dibuatlah suatu sistem kontrol pada pekerjaan konstruksi. Konsep sistem ini berdasar dari prinsip *Plan Percent Complete* (PPC) pada *Last Planner System* yaitu sistem yang berkonsep pada permintaan/kebutuhan. Sama seperti dengan JIT, PPC dilakukan per bulan/minggu dan sistem ini dilakukan pengecekan progress per minggunya. Skema pada PPC sama dengan skematik yang dibuat pada Gambar 8. Kontraktor mengontak *supplier* pada saat yang

dibutuhkan dan berharap bahwa pada akhir minggu pengecekan tidak terdapat *inventory* atau *waste* pada area proyek yang berarti target pekerjaan mingguan tersebut terlaksana dengan baik. *Flowchart* sistem tersebut dapat dilihat pada Gambar 8. Dari *flowchart* tersebut didapatkan langkah untuk pengecekan dimana pada akhir minggu selalu menghitung kebutuhan material untuk minggu berikutnya. Selanjutnya dilakukan pengecekan *inventory* yang ada apakah materialnya cukup atau tidak untuk melakukan pekerjaan selama seminggu tersebut. Jika cukup maka memakai material di *inventory* terlebih dahulu jika kurang maka kontraktor perlu meminta material kepada *supplier*.

Permintaan material kepada *supplier* diusahakan secukupnya untuk minggu tersebut saja. Setelah mendapatkan material maka kontraktor melakukan pekerjaannya selama seminggu. Ketika pekerjaan sudah selesai, maka kontraktor mengecek lagi apakah *inventory*-nya sudah sama dengan nol atau belum. Maka dengan sistem seperti ini dapat dikontrol nilai *inventory* dari kontraktor sehingga tidak ada penumpukan material. Terdapat banyak alat untuk melakukan hal ini salah satunya adalah dengan penggunaan Ms. Access sebagai tempat *database* kontraktor untuk penghitungan dan pencatatan *inventory*.

Dengan *form* seperti pada Gambar 9 dapat dilihat bahwa pengisian dilakukan pada kolom tanggal, material, harga satuan per unit, kebutuhan, *inventory* sebelumnya, dan perkiraan material dari *supplier*. Selanjutnya sistem akan memproses apakah kita membutuhkan *supplier* atau tidak dan jumlah kebutuhan material yang kita butuhkan untuk satu minggu tersebut, *inventory* baru akibat penambahan dari *supplier*, dan dapat mengecek apakah JIT minggu tersebut serta kerugian minggu tersebut. Selanjutnya adalah menyimpan *form* tersebut sehingga tersedia dalam bentuk data seperti pada Gambar 10, yang mana hasil tersebut dapat kita pilah secara tanggal, material, serta kerugiannya. Hal ini akan menjadi sangat bermanfaat ketika kita dapat men-*track* total kerugian di akhir proyek akibat tidak menggunakan sistem JIT atau kita dapat melihat per minggunya apa yang menyebabkan sistem tersebut tidak berkonsep JIT dan berapa kali kita berkonsep JIT untuk progress mingguan dalam satu kali proyek.

Dengan menggunakan desain ini diharapkan perusahaan dapat memahami pentingnya manajemen kualitas dan peningkatan sistem manajemen kualitas untuk tercapainya keuntungan perusahaan dan juga kepuasan pelanggan yang mana pada era saat ini kepuasan pelanggan menjadi suatu fokus agar perusahaan tersebut dapat bertahan.

t_utama

Date	29-Nov-17	Contact Supplier	YES
Material	Kayu	Needed Material	10
Harga Satuan Per Unit	40,000.00	New Inventory	40
Requirement	50	Just In Time	NO
Old Inventory	40	Kerugian Akibat Tidak JIT	1600000
Given By Supplier	50		

Kode Mater	Nama Materi	Satuan
4	Kayu	m2
* 4		

Record: 1 of 1

Gambar 9. Database inventory dengan Ms. Access

Date	Material	Harga Satuan	Requirement	Old Inventory	Contact Supp	Needed Mat	Given By Supi	New Invento	Just In Time 1	Kerugian Akit	Click to Add
29-Nov-17	Kayu	40,000.00	50	40	YES	10 50		40	NO	1600000	
30-Nov-17	Kaca	12,000.00	10	5	YES	5 10		5	NO	60000	
30-Nov-17	Kaca	15,000.00	120	80	YES	40 50		10	NO	150000	
29-Nov-17	Bata	80,000.00	10	50	NO	0 20		60	NO	4800000	
01-Dec-17	Bata	0.00	12000	6000	YES	6000 30000		24000	NO	0	
29-Nov-17	Pasir	12,000.00	5000	2000	YES	3000 4000		1000	NO	12000000	
29-Nov-17	Bambu	20,000.00	200	40	YES	160 50		-110	NO	-2200000	
* 30-Nov-17		0.00									

Gambar 10. Output data inventory dengan Ms. Access

Desain ini juga menampilkan kebutuhan material yang berkorelasi terhadap layout proyek dan kebutuhan *storage* per minggunya apakah perlu sewa *stockyard/storage* tambahan ataukah tidak perlu yang nantinya juga berujung pada biaya yang dikeluarkan oleh kontraktor.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai penerapan konsep JIT pada proyek renovasi gedung CITIE/CIBE/CADL ITB, maka dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan konsep JIT mekanisme persediaan yang mampu memenuhi keterbatasan dan kelangkaan persediaan pesanan/produksi dapat dikendalikan. Penerapan konsep JIT yang telah dilakukan sebelumnya oleh pihak kontraktor dapat diperbaiki dengan menggunakan desain aplikasi yang diusulkan pada penelitian ini, sehingga dapat meminimalisir adanya *waste/inventory* pada proyek konstruksi. Selain itu, konsep aplikasi JIT yang diusulkan diharapkan dapat

menjalankan mekanisme persediaan yang mampu memenuhi keterbatasan dan kelangkaan persediaan.

REFERENSI

- [1] Website ITB. [Online]. Available: <https://www.itb.ac.id/news/headline/3/4-gedung-baru-itb-siap-menjadi-pusat-pengembangan-ipitek-dan-inovasi>
- [2] C. Putra, "Penerapan Metode Just In Time Untuk Meningkatkan Efisiensi Biaya Persediaan Bahan Baku", *Jurnal Ilmu dan Riset Akuntansi*, vol. 3 no. 1, 2014.
- [3] E. R. Ahadian, "Studi Manajemen Persediaan Just In Time Pada Proyek Konstruksi Gedung KPP Menteng", *TECHNO: Jurnal Penelitian*, vol. 6, no. 1, 2017.
- [4] D. Artika, "Penerapan Metode Lean Project Management Dalam Proyek Konstruksi Pada Pembangunan Gedung DPRD Kabupaten Ogan Ilir", *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, vol. 2, no. 1, Maret 2014.
- [5] E. B. Manik, "Analisa Metode Pengendalian Persediaan Pada Proyek Pembangunan Ciputra World Mall", Skripsi Sarjana ITS, Surabaya, 2010.

- [6] E. O. Mumu, "Manajemen Pengadaan Bahan Bangunan Dengan Metode Economic Order Quantity, (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Fakultas Hukum Tahap I)", *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, Vol. 2, No. 2, Juli 2012.

