

Rancangan Database Untuk Penjadwalan Dan Pengendalian Material Dalam Pelaksanaan Multiproyek Konstruksi

Filipus Sibi¹⁾, M. Indrayadi²⁾, Rafie³⁾,

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Tanjungpura Pontianak

^{2,3)}Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Tanjungpura Pontianak

filipussibi45@gmail.com

Abstrak

Seiring perkembangan zaman pekerjaan proyek konstruksi semakin rumit oleh sebab itu fungsi manajemen proyek yang baik sangat diperlukan. Pada saat ini, bagi seorang kontraktor mengerjakan lebih dari satu proyek di lokasi yang berbeda merupakan sebuah tantangan. Kontraktor harus dituntut untuk bisa mengendalikan permintaan, pengeluaran dan pengendalian material antara proyek yang satu dengan proyek yang lainnya. Untuk itu kontraktor perlu melakukan manajemen dalam proyek konstruksi, dalam hal ini mengenai pengelolaan material dengan suatu metode perancangan yang berbasis sistem database demi kemudahan memperoleh informasi yang diperlukan dalam penjadwalan dan pengendalian material. Pada penulisan ini merancang konsep yang berasal dari teori buku, teori jurnal dan informasi-informasi penting yang berkaitan dengan penjadwalan dan pengendalian material dengan menggunakan sistem database. Analisis perancangan dalam pembuatan sistem database sederhana ini menggunakan bantuan DFD, ERD dan aplikasi Xampp. Semua teori yang berkaitan dengan penjadwalan dan pengendalian material dalam multiproyek konstruksi digunakan sebagai dasar untuk mengumpulkan informasi dan data yang berfungsi untuk membuat relasi tabel, entity relationship diagram dan database sederhana yang dilengkapi dengan interface. Pada penulisan ini, dapat disimpulkan database menjadi bagian yang sangat penting pada penjadwalan dan pengendalian material karena laporan akhir yang diproses oleh sistem database berfungsi sebagai alat pengambilan keputusan terkait perkembangan pekerjaan proyek, khususnya multiproyek konstruksi.

Kata kunci : database, material, multiproyek, ERD (entity relationship diagram), laporan.

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, pekerjaan proyek konstruksi semakin rumit maka diperlukan fungsi manajemen yang baik dan benar dalam proses kegiatan dan perencanaan atau penjadwalan, kegiatan pelaksanaan, dan kegiatan pengendalian suatu proyek konstruksi.

Saat ini, bagi seorang kontraktor mengerjakan beberapa proyek (lebih dari satu proyek) di lokasi yang berbeda pada waktu yang bersamaan merupakan sebuah tantangan. Alokasi sumber daya material biasanya terjadi pada lingkungan proyek berbeda lokasi dimana permintaan dari sebuah proyek harus rekonsiliasi dengan kebutuhan dari proyek lain.

Salah satu sumber daya yang sangat perlu untuk diperhatikan adalah material atau bahan. Pemakaian material merupakan bagian terpenting yang mempunyai persentasi cukup besar dari biaya proyek. Untuk itu, suatu proyek konstruksi perlu dilakukan sistem manajemen, dalam hal ini mengenai pengelolaan material konstruksi dengan cara merancang suatu aplikasi berbasis database.

Organisasi harus mengembangkan dan mengelola sistem secara efisien untuk mengalokasikan dan menjadwalkan sumber daya ke beberapa proyek dengan pertimbangan prioritas, kebutuhan sumber

daya material, rangkaian aktivitas dan resiko yang berbeda-beda. Sekalipun masalah sumber daya dan prinsip yang berlaku pada proyek tunggal juga berlaku pada lingkungan multiproyek, namun solusi dan aplikasinya lebih kompleks karena adanya ketergantungan antar proyek.

Terdapat beberapa masalah dalam penjadwalan material pada multiproyek antara lain :

1. Jadwal melewati tenggat waktu yang telah ditentukan, dikarenakan proyek sering berbagi material pada proyek lainnya.
2. Pemanfaatan material tidak efisien karena proyek memiliki jadwal dan kebutuhan yang berbeda-beda.
3. Pendistribusian material yang tumpang tindih, akibat manajemen dan pengendalian material yang buruk.

Dengan adanya beberapa permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu sistem analisa atau penelitian melalui kajian rancangan konseptual dalam penjadwalan dan pengendalian material dalam pelaksanaan multiproyek konstruksi.

Rumusan masalah yang menjadi acuan pada penulisan ini adalah :

1. Mengidentifikasi faktor-faktor utama yang berperan dalam proses pengambilan keputusan untuk menjadwalkan dan mengendalikan material dalam suatu proyek konstruksi.

2. Membuat atau merancang suatu sistem untuk penjadwalan dan pengendalian material pada pelaksanaan multiproyek.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan ini adalah untuk merancang sistem pengelolaan material yang berbasis database pada multiproyek konstruksi, sehingga dapat memberikan kemudahan memperoleh informasi yang diperlukan dalam penjadwalan dan pengendalian material.

Batasan masalah dalam penulisan ini guna membatasi ruang lingkup penulisan, sebagai berikut :

1. Disain hanya merupakan rancangan konseptual, rancangan seperti software tidak dibahas.
2. Perancangan konsep database hanya untuk pengadaan, penerimaan, dan pengeluaran material, tidak membahas pengadaan peralatan dan perhitungan biaya pekerjaan proyek.
3. Penulisan ini tidak membahas mengenai perhitungan analisa biaya proyek.
4. Penulisan ini dibuat hanya khusus dan ditekankan untuk membahas proyek konstruksi yang berkaitan dengan bangunan, seperti rumah atau gedung, namun secara umum dapat digunakan untuk penjadwalan dan pengendalian material seperti jalan, jembatan dan semua proyek yang berhubungan dengan konstruksi.
5. Penekanan pada penulisan ini hanya untuk membahas dua proyek yang diproyeksikan menjadi "Proyek A" dan "Proyek B". Namun pada penelitian ini dapat digunakan untuk penjadwalan dan pengendalian material yang cakupannya lebih dari dua proyek (multiproyek).

2. TINJAUAN PUSTAKA

Setiap proyek konstruksi bertujuan untuk memproses bahan-bahan yang telah ditentukan untuk menjadi bagian dari sebuah bangunan, seperti : tiang pancang, beton pracetak, baja tulangan dan lain-lain.

Pada kebanyakan proyek konstruksi, nilai material, peralatan dan jasa yang dibeli dari luar bisa mencapai separuh dari total biaya proyek. Oleh karena itu, manajemen material penting sekali dan harus dilaksanakan secara efisien guna mencegah terjadinya kelambatan yang diakibatkan oleh material, atau karena adanya barang-barang yang ternyata tidak cocok dengan tujuan pemakaian.

Adapun penggolongan material menurut Wulfram I. Ervianto dalam bukunya Teori-Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi (2004 : 108) dapat dibedakan menjadi tiga kategori :

1. *Engineered materials*
2. *Bulk materials*
3. *Fabricated materials*

2.1. Pengertian Multiproyek Konstruksi

Multiproyek konstruksi adalah suatu pekerjaan yang saling berkaitan untuk menyelesaikan objek yang lebih dari satu yaitu beberapa bangunan-bangunan konstruksi yang terikat atau diatur oleh batasan waktu, mutu dan biaya yang berbeda antara proyek konstruksi yang satu dengan proyek konstruksi yang lainnya.

2.2. Pengertian Manajemen Material

Adapun manajemen menurut Ir.Abrar Husen,MT dalam bukunya Manajemen Proyek (2010 : 2) adalah suatu ilmu pengetahuan tentang seni memimpin organisasi yang terdiri atas kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengendalian terhadap sumber-sumber daya yang terbatas dalam mencapai tujuan dan sasaran yang efektif serta efisien.

Manajemen material konstruksi adalah suatu sistem yang mengkoordinasikan aktivitas-aktivitas untuk merencanakan serta mengawasi volume dan waktu terhadap pengadaan material melalui penerimaan, penggudangan dan pendistribusian dengan kualitas yang telah ditentukan dalam proses konstruksi.

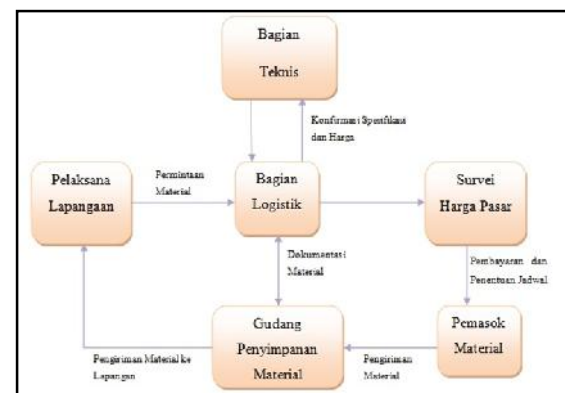
2.3. Tujuan Manajemen Material Konstruksi

Tujuan dari manajemen material konstruksi yaitu untuk mendapatkan metode atau cara teknis yang paling baik dalam pengelolaan material konstruksi dalam usaha mencapai tujuan yang efektif dan efisien. Selain itu tujuan lain dari manajemen material konstruksi adalah untuk meningkatkan kontrol ketersediaan (stok) material di dalam proyek, sehingga kekurangan maupun penumpukan material yang dapat menjadi penghambat atau mengganggu jalannya pekerjaan proyek dapat dihindari.

2.4. Prosedur Pengelolaan Material

Demi menjaga manajemen material yang baik dan benar, semua tahapan dan proses berikut harus dijalankan dengan efektif. Kegagalan dalam menjalankan satu prosedur dan sistem pengelolaan material akan berdampak menyeluruh bagi semua komponen manajemen material. Berikut adalah prosedur dan sistem pengelolaan material :

- a. Pemilihan Material
- b. Pemilihan Pemasok Material
- c. Pembelian Material
- d. Pengiriman Material
- e. Penerimaan Material
- f. Penyimpanan Material
- g. Pengeluaran Material



Gambar 1. Alur Distribusi Penggunaan Material

2.5. Pengertian Database Dan Sistem Database

Dalam beberapa literatur, database telah didefinisikan dengan cara yang berbeda-beda. Salah satu definisi cukup lengkap dan baik tentang istilah database adalah pengertian yang diberikan oleh James Martin (1975) yaitu sebagai berikut : Database dapat dipahami sebagai suatu kumpulan data terhubung (*interrelated data*) yang disimpan secara bersama-sama dalam pada suatu media, tanpa mengatap satu sama lain atau tidak perlu suatu kerangkapan data, walaupun ada maka kerangkapan data tersebut harus seminimal mungkin data terkontrol (*controlled redundancy*), data disimpan dengan cara-cara tertentu sehingga proses penambahan, pengambilan dan modifikasi data dapat dilakukan dengan mudah dan terkontrol.

Istilah sistem database tentu saja berbeda dengan istilah database. Sistem database dapat didefinisikan sebagai sekumpulan subsistem yang terdiri atas database dengan para pemakai yang menggunakan database secara bersama-sama, personal-personal yang merancang dan mengelola database, serta sistem komputer untuk mendukungnya (Edhy Sutanta, 2004 : 21).

2.6. Tahapan Dalam Merancang Sistem Database

Dalam merancang suatu sistem database mempunyai banyak tahapan dan pendekatan yang dapat digunakan. Pada penulisan ini memilih pendekatan *entity relationship model* (ER_M) dan *relational data base model* (RDBM) sebagai acuan untuk merancang sistem database. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam merancang sistem database menurut pendekatan secara *entity relationship model* dan *relational data base model* yang telah digabungkan :

- Tahap Pengumpulan Data dan Analisa Kebutuhan Sistem
- Tahap Analisa Arah Pergerakan Data dan Diagram Alir Data
- Tahap *entity relationship diagram* dan *computational modeling*
- Tahap Normalisasi Data
- Tahap Implementasi dan Pemrograman

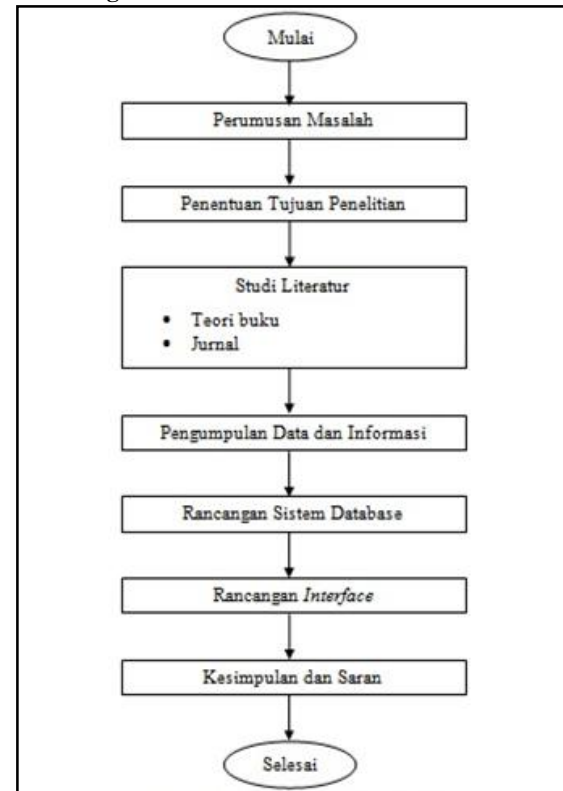
3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan kerangka pemecahan masalah yang menggambarkan tahap-tahap penyelesaian masalah secara singkat beserta penjelasannya. Secara umum metodologi penelitian disusun untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan terdiri dari :

- Perumusan Masalah
- Penentuan Tujuan Penelitian
- Studi Literatur
- Pengumpulan Data dan Informasi
- Perancangan Sistem Database
- Perancangan Interface
- Kesimpulan dan Saran

3.2. Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Bagan Alir Data Sesuai Dengan Konsep Yang Direncanakan

3.3. Alat Bantu Analisa dan Perencanaan

Perancangan adalah kegiatan untuk menemukan dan mengembangkan masukan-masukan yang baru, kumpulan dari file-file, metode-metode, prosedur dan keluaran dalam pemrosesan suatu data agar tujuan dari suatu organisasi tercapai.

Alat bantu analisis dan perancangan dalam penelitian ini adalah :

- Flowmap
- Diagram Konteks
- DFD (*Data Flow Diagram*) yang telah melewati penggabungan dengan menggunakan ERD (*Entity Relationship Diagram*)
- Kamus data
- Aplikasi Xampp sebagai alat bantu dalam perancangan dan pembuatan database sederhana.

4. ANALISA DATA DAN RANCANGAN DATABASE

4.1. Pengumpulan Informasi dan Identifikasi Data

Langkah yang paling awal dalam mendisain sistem database pejadwalan dan pengendalian material adalah mengumpulkan semua informasi yang berkaitan dengan semua aktivitas yang mendasari pembuatan sistem database yang berkaitan dengan penjadwalan dan pengendalian material pada multiproyek konstruksi. Semua informasi yang telah dikumpulkan akan digunakan untuk menentukan data-data yang diperlukan, aliran data, proses-proses untuk mengolah data dan laporan yang dihasilkan.

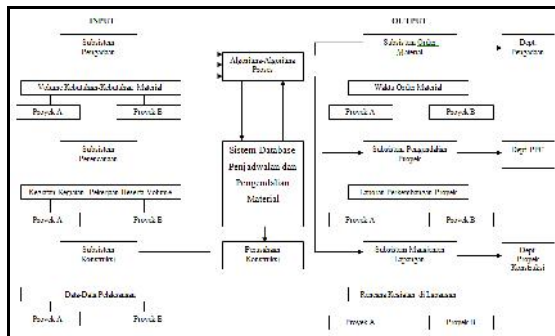
4.2. Pihak Yang Terlibat Pada Proses Manajemen Material

Berikut adalah pihak-pihak yang terlibat mulai dari proses permintaan material sampai dengan proses penyaluran material ke lapangan tempat berlangsungnya proyek konstruksi :

- Pimpinan Direksi
- Departemen *Engineering*
- Departemen *Planning and Production Control*
- Departemen *Purchasing*
- Departemen *Quality Control*
- Departemen Gudang dan Logistik
- Departemen *Finance and Account*
- Departemen Transportasi dan Peralatan
- Bagian Gudang dan Logistik Proyek
- Site Manager* Proyek

4.3. Konsep Dasar Perencanaan Sistem Database

Konsep dasar yang akan dibangun pada perancangan sistem database penjadwalan dan pengendalian material akan terdiri dari tiga bagian penting. Tiga bagian itu adalah, *input* – *database* – *output*. Masing-masing bagian mempunyai peranan penting yaitu, bagian *input* mengumpulkan data yang berasal dari dalam maupun dari luar perusahaan, bagian *database* mempunyai tugas sebagai tempat menyimpan dan mengolah data yang berasal dari proses *input*, dan bagian *output* berfungsi mengubah data yang berasal dari *database* menjadi informasi yang dapat digunakan sebagai proses pengambilan keputusan.



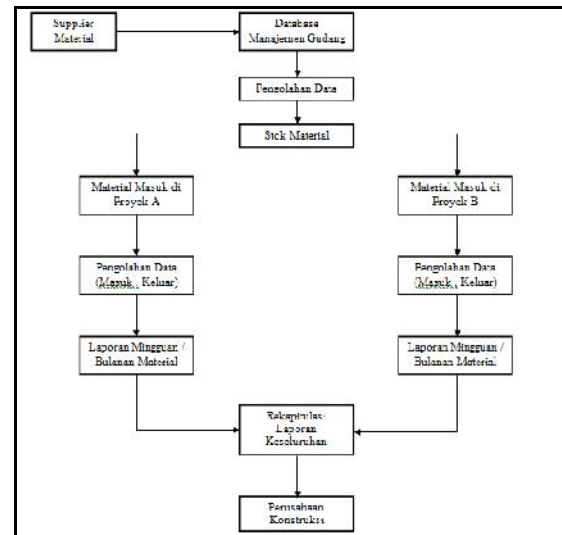
Gambar 3. Konsep Dasar Perencanaan Sistem Database

4.4. Perencanaan Proses Penjadwalan dan Pengendalian Material Pada Multiproyek

Pada materi ini akan membahas tentang bagaimana proses-proses sebelum melaksanakan pekerjaan multiproyek, khususnya membahas bagaimana langkah kerja untuk melakukan proses penjadwalan dan pengendalian material. Proses penjadwalan dan pengendalian yang direncanakan terdiri dari :

- Perencanaan Pembelian
- Perencanaan Penerimaan dan Penanganan Material Fabrikasi / Non Fabrikasi
- Perencanaan Pengangkutan Material Fabrikasi dan Non Fabrikasi Dilengkapi Dengan Tata Cara Pemberian Kode Pada Setiap Material.

- Perencanaan Pendistribusian Material ke Lokasi Proyek Sesuai Dengan Prosedur Administrasi Yang Berlaku.
- Pembuatan Laporan Mingguan / Bulanan dan Kartu Stok Untuk Kontrol Terhadap Material Masuk, Material Keluar, dan Material Sisa.



Gambar 4. Diagram Perencanaan Pembuatan Laporan Material

4.5. Rancangan Sistem Database Sederhana

Pada bagian ini penulis ingin menampilkan sistem rancangan database sederhana. Disebut sistem database sederhana karena hanya menampilkan beberapa sampel material yang dipisahkan menjadi dua bagian, yaitu material untuk bagian proyek A dan material untuk bagian proyek B.

Pada pembuatan database sederhana ini menggunakan bantuan software / aplikasi yang bernama Xampp. Xampp adalah server yang berdiri sendiri yang terdiri dari berbagai program antara lain : Apache HTTP server , MySQL Database dan PHP.

Setelah mengetahui pengertian dasar dari software yang berperan dalam pembuatan sistem database sederhana, tahapan selanjutnya adalah menganalisa beberapa sampel data material yang akan dikelompokkan menjadi kebutuhan material pada proyek A dan Proyek B.

Berikut adalah proses yang direncanakan :

- Perencanaan Pengelompokkan Kebutuhan Material

Tabel 1. Kebutuhan Material Proyek A

Kebutuhan Material Proyek A				
Nama Material	Kode Material	Satuan	Jumlah Kebutuhan	Harga Satuan (Rp.)
Kayu Cerucuk	CR01X	Batang	200	12500
Besi Beton Ulir D12mm	BU02X	KG	550	14000
Batu Pecah 1-2cm (Kerikil)	BTP01X	M3	10	450000

Tabel 2. Kebutuhan Material Proyek B

Kebutuhan Material Proyek B				
Nama Material	Kode Material	Satuan	Jumlah Kebutuhan	Harga Satuan (Rp.)
Kayu Keras II	KY02X	M3	3	145000
Besi Beton Ulir D10mm	BU01X	KG	375	12500
Semen PC	SP001Z	KG	1100	1600

Tabel 3. Pengelompokkan Supplier

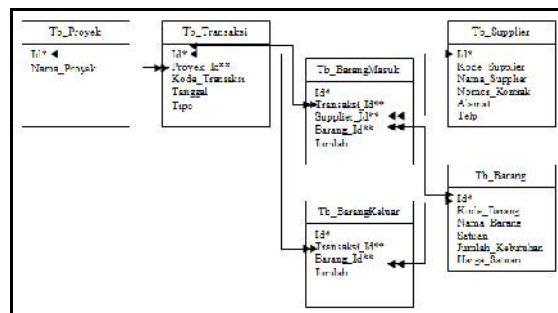
Kode Supplier	Nama Supplier	Alamat	Telepon
TBBM	TB Bersatu Makmur	Jalan Purnama No 7	0811-3456-199
TBAJ	TB Abadi Jaya	Jalan Kutiling No 19a	0899-676-355

b. Perencanaan Relasi Tabel

Relasi tabel merupakan suatu gambaran keterkaitan antara tabel atau entitas yang berfungsi untuk mengatur jalannya operasi sistem pada database. Secara umum tipe relasi dapat dibagi menjadi 3 bagian, yaitu:

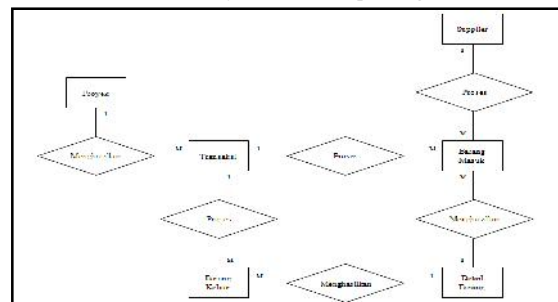
- Relasi 1-ke-1 / satu ke satu (*one to one*)
- Relasi n-ke-1 / banyak ke satu (*many to one*) atau sebaliknya
- Relasi n-ke-n / banyak ke banyak (*many to many*)

Berikut adalah relasi tabel dari sistem yang direncanakan sesuai dengan kebutuhan material yang telah dibahas pada bagian sebelumnya :



Gambar 5. Diagram Perencanaan Relasi Tabel

c. Perencanaan Entity Relationship Diagram



Gambar 6. Entity Relationship Diagram Yang Direncanakan

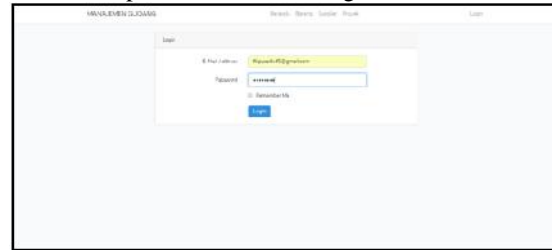
d. Simulasi Rancangan Database Beserta Interface

- Halaman Awal Database Manajemen Material



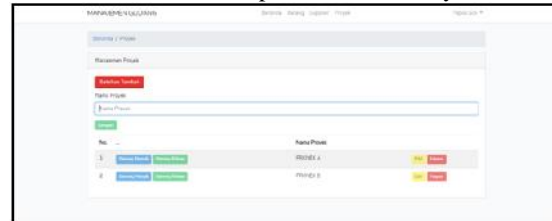
Gambar 7. Tampilan Perencanaan Halaman Awal Database

- Tampilan Perencanaan Login User



Gambar 8. Tampilan Login User

- Perencanaan Tampilan Identitas Proyek



Gambar 9. Identitas Proyek

- Perencanaan Kebutuhan Proyek A dan Proyek B

No.	Kode Barang	Nama Barang	Satuan	Jumlah Kebutuhan	Harga Satuan	Status
1.	CRGK	KAPURCEPUK	BRGKG	200	12500	OK
2.	BLDCK	SEDI BETON ULUR D13mm	KG	350	34000	OK
3.	CTPDK	SATUPEDAK 15-2cm KSTRUK	M2	10	400000	OK
4.	KYDSE	KAPURKELAS I	KG	3	1400000	OK
5.	BLDCK	SEDI BETON ULUR D13mm	KG	375	12500	OK
6.	SPKSTL7	KAMPASC	KG	1.100	3670	OK

Gambar 10. Tampilan Kebutuhan Proyek A dan Proyek B

- Perencanaan Pemilihan Supplier

No.	Kode Supplier	Nama Supplier	Alamat	Telepon
1.	TBBM	TB BERSATU MAKMUR	JALAN PURNAMA NO 7	0811-3456-199
2.	TBAJ	TB ABADI JAYA	JALAN KUTILING NO 19A	0899-676-355

Gambar 11. Tampilan Detail Supplier

- Penerimaan Material Proyek A

No.	Nama Barang	Supplier	Jumlah Barang Masuk	Harga Pokok	Saldo (Rp)
1.	Kapur Cenuk	TB BERSATU MAKMUR	200	11500	2500000
2.	SEDI BETON ULUR D13mm	TB BERSATU MAKMUR	350	11000	7700000
3.	SATUPEDAK 15-2cm KSTRUK	TB BERSATU MAKMUR	10	400000	4000000

Gambar 12. Tampilan Detail Material Masuk Pada Proyek A

- Penerimaan Material Proyek B

PROYEK B | Manajemen Barang Masuk

Nama Proyek : PROYEK B
Jenis/No. Transaksi : Barang Masuk / TBMA54H2538
Tanggal : 02-03-2019

FORM BARANG MASUK

Submit Tambah Barang

DAFTAR BARANG

No.	Nama Barang	Supplier	Jumlah Barang Masuk	Harga Satuan	Total Harga (Rp.)	Aksi
1	KAYU KELAS II	TB ABADI JAYA	3	145000	435000	✖ Hapus
2	BESI BETON ULIR D12mm	TB ABADI JAYA	375	12000	450000	✖ Hapus
3	SEMENT PC	TB ABADI JAYA	1100	1500	1650000	✖ Hapus

Gambar 13. Tampilan Detail Material Masuk Pada Proyek B

- Pengeluaran Material Proyek A

PROYEK A | Manajemen Barang Keluar

Nama Proyek : PROYEK A
Jenis/No. Transaksi : Barang Keluar / TBKEL30T5878
Tanggal : 03-03-2019

FORM BARANG KELUAR

Submit Tambah Barang

DAFTAR BARANG

No.	Nama Barang	Jumlah Keluar	Aksi
1	Kayu Cenguk	200	✖ Hapus
2	BESI BETON ULIR D12mm	550	✖ Hapus
3	Batu Pecah 1-2cm (Kerikil)	10	✖ Hapus

Gambar 14. Tampilan Detail Material Keluar Pada Proyek A

- Pengeluaran Material Proyek B

PROYEK B | Manajemen Barang Keluar

Nama Proyek : PROYEK B
Jenis/No. Transaksi : Barang Keluar / TBKEL40T1512
Tanggal : 04-03-2019

FORM BARANG KELUAR

Submit Tambah Barang

DAFTAR BARANG

No.	Nama Barang	Jumlah Keluar	Aksi
1	KAYU KELAS II	3	✖ Hapus
2	BESI BETON ULIR D10mm	375	✖ Hapus
3	SEMENT PC	1100	✖ Hapus

Gambar 15. Tampilan Detail Material Keluar Pada Proyek B

- Laporan dan Stok Material Proyek A

LAPORAN BARANG MASUK

Nama Proyek : PROYEK A
Jenis/No. Transaksi : Barang Masuk / TBMA54H2538
Tanggal : 01-01-2019

No	Nama Barang	Supplier	Jumlah Barang Masuk	Harga Satuan	Total Harga (Rp.)
1	Kayu Cenguk	TB BERSATU MAKMUR	200	125000	25000000
2	BESI BETON ULIR D12mm	TB BERSATU MAKMUR	550	14000	7700000
3	BATU PECAH 1-2cm (KERIKIL)	TB BERSATU MAKMUR	10	450000	4500000

Gambar 16. Laporan Material Masuk Pada Proyek A

LAPORAN BARANG KELUAR

Nama Proyek : PROYEK A
Jenis/No. Transaksi : Barang Keluar / TBKEL30T5878
Tanggal : 03-01-2019

No	Nama Barang	Jumlah
1	Kayu Cenguk	200
2	BESI BETON ULIR D12mm	550
3	BATU PECAH 1-2cm (KERIKIL)	10

Gambar 17. Laporan Material Keluar Pada Proyek A

Tabel 4. Laporan Stok Material Proyek A

Laporan Stok Material Proyek A

Nama Material	Kode Material	Satuan	Jumlah Material Masuk	Jumlah Material Keluar	Sisa Stok Material
Kayu Cenguk	CR0X	Batang	200	200	0
Besi Beton Ulir D12mm	BL0EX	KG	550	550	0
Batu Pecah 1-2cm (Kerikil)	BP0IX	MB	10	10	0

- Laporan dan Stok Material Proyek B

LAPORAN BARANG MASUK

Nama Proyek : PROYEK B
Jenis/No. Transaksi : Barang Masuk / TBMA54H2538
Tanggal : 02-01-2019

No	Nama Barang	Supplier	Jumlah Barang Masuk	Harga Satuan	Total Harga (Rp.)
1	KAYU KELAS II	TB ABADI JAYA	3	1450000	4350000
2	BESI BETON ULIR D10mm	TB ABADI JAYA	375	12500	4687500
3	SEMENT PC	TB ABADI JAYA	1100	1600	1760000

Gambar 18. Laporan Material Masuk Pada Proyek B

LAPORAN BARANG KELUAR

Nama Proyek : PROYEK B
Jenis/No. Transaksi : Barang Keluar / TBKEL40T1512
Tanggal : 04-01-2019

No	Nama Barang	Jumlah
1	KAYU KELAS II	3
2	BESI BETON ULIR D10mm	375
3	SEMENT PC	1100

Gambar 19. Laporan Material Keluar Pada Proyek B

Tabel 5. Laporan Stok Material Proyek B

Laporan Stok Material Proyek B

Nama Material	Kode Material	Satuan	Jumlah Material Masuk	Jumlah Material Keluar	Sisa Stok Material
Kayu Kelas II	K02X	MB	3	3	0
Besi Beton Ulir D10mm	BL0EX	KG	375	375	0
Semen PC	SC0IZ	KG	1100	1100	0

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penulisan, analisa data dari beberapa teori buku dan pembahasan pada bagian sebelumnya, dapat ditarik beberapa kesimpulan yang berkaitan dengan “Rancangan Database Untuk

Penjadwalan dan Pengendalian Material Dalam Pelaksanaan Multiproyek Konstruksi”, yaitu :

- a. Penjadwalan dan pengendalian material pada multiproyek konstruksi dalam penulisan ini dibuat melalui suatu proses perancangan terstruktur dan sistematis yang menggabungkan konsep diagram alir data (*data flow diagram*), beberapa teori buku, serta konsep dari para ahli yang berkaitan dengan manajemen material pada proyek konstruksi.
- b. Pada penulisan ini, sistem database menggunakan 3 konsep dasar yaitu : *Input – Database – Output*. Hal yang perlu dilakukan sebelum membuat perancangan database adalah pengumpulan data yang berkaitan dengan proyek itu sendiri (penjadwalan dan pengendalian material), pembuatan relasi tabel, dan pembuatan *entity relationship diagram* sesuai dengan konsep yang direncanakan.
- c. Penggunaan database untuk penjadwalan dan pengendalian material pada multiproyek konstruksi diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi para pelaksana pembangunan proyek konstruksi. Dapat diberikan beberapa manfaat dari penulisan ini, yaitu :
 - Dapat mengatasi masalah keterlambatan pada pekerjaan proyek karena semua waktu pengadaan material mulai dari tahap permintaan, pembelian, pemasukan, penggudangan dan pengeluaran material terintegrasi baik dengan sistem.
 - Dapat mengatasi masalah material yang tumpang tindih akibat berbagi kebutuhan material, antara proyek yang satu dengan proyek yang lainnya. Hal ini karena setiap material memiliki identitas / kode material lengkap dengan kode proyek, jadi setiap material sudah punya tujuan kemana arah pendistribusiannya.
 - Kemudahan perusahaan untuk melakukan pengambilan keputusan terkait perkembangan pekerjaan proyek karena sistem database menyediakan laporan terkait persediaan / stok material yang diakumulasikan dari selisih kebutuhan material dan material yang dipakai.
 - Semua arsip data material dan yang berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan proyek khususnya yang terkait dengan masalah pembiayaan proyek aman karena semua tersimpan di dalam database. Tujuan data tersebut harus diamankan adalah menghindari data perusahaan digunakan oleh orang yang tidak bertanggung jawab dan memudahkan jika ada evaluasi terkait pekerjaan proyek didalam internal perusahaan.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penulisan , maka penulis memberikan beberapa saran yang dapat berguna untuk pelaksana pembangunan proyek konstruksi dan para peneliti yang diharapkan dapat menyempurnakan penelitian ini :

- a. Bagi Pelaksana Konstruksi (Kontraktor)
Penggunaan database untuk penjadwalan dan pengendalian material pada lokasi proyek sangat berguna untuk meningkatkan efisiensi pekerjaan dalam segala hal yang menyangkut pekerjaan proyek. Kiranya pengaruh positif dari penggunaan database untuk manajemen material dapat diterapkan oleh semua kontraktor.
- b. Bagi Peneliti Selanjutnya
Penulis telah berhasil membuat pemrograman database untuk penjadwalan dan pengendalian material. Namun pemrograman database yang dibuat masih sederhana dan butuh dikembangkan ke tahap lanjutan. Oleh sebab itu, diharapkan kepada peneliti selanjutnya dapat menciptakan program database yang lebih detail dan mengaplikasikannya dalam kegiatan penjadwalan dan pengendalian material pada multiproyek konstruksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Soeharto, Iman. 2001. *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*. Jakarta: Erlangga.
- Sulistyo, Andry. 2015. *Penjadwalan dan Pengendalian Material Dalam Pelaksanaan Multiproyek Konstruksi*. Pontianak: Universitas Tanjungpura Jurusan Teknik Sipil.
- Ervianto, Wulfram I. 2004. *Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Andi.
- Husen, Abrar. 2010. *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Andi.
- Reksohadiprojo, Sukanto. 2001. *Manajemen Proyek Edisi 5*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Indrajani. 2018. *Database Design All In One*. Jakarta: PT.Elex Media Komputindo.
- Sutanta, Edhy. 2004. *Sistem Basis Data*. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Reksoatmodjo, Wahyuni. 2018. *Analisis dan Perancangan Sistem Basis Data*. Yogyakarta: Andi.
- Cahya, R. D.; Mulyani, E., dan Indrayadi, M. 2016. *Rancangan Database Manajemen Material Pada Proyek Pembangunan Gedung*. Pontianak: Universitas Tanjungpura Jurusan Teknik Sipil.
- Admin Ilmu Teknik Sipil. 2016. *Proyek Konstruksi*. Oktober 9, 2018. <https://www.ilmutekniksipil.com/pengelolaan-dan-pengendalian-proyek/proyek-konstruksi>.
- Gray, Clifford F dan Larson, Erik W. 2006. *Manajemen Proyek Proses Manajerial*. Yogyakarta: Andi.