

PEMODELAN SISTEM PENDUKUNG PENGAMBILAN KEPUTUSAN UNTUK ANALISIS KETERLAMBATAN PROYEK

Mikhriani

Dosen UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Ibnu Sholeh

Dosen Universitas Muhammadiyah Purworejo

Abstract

The delay of a work in a project is probably caused by many factors both internal and external. To anticipate the problem, it needs an effectively and immediately decision making of a manager. In order to obtain the decision, it is necessary to formulate a support system integrating the knowledge of construction management specialists with the condition of construction project delay.

In the modelling analysis process, it will be used the Schedule Performance Index, then connected with the matrix potential to cause the delay and its recommendation. One of important factors dealing with the modelling is a comprehended to the existing system and the problem that its program application will be formulated. Therefore, it will be conducted an interview with some of construction management specialists. The interview is also meant to obtain a description about the causes of the existence of project delay and its recommendation.

The model output of the program application is grouped into three categories namely list of works in delay, list of possibilities causing a delay, and guideline/ recommendation to prevent a further delay. In this model, it will be used a case study of University Negeri of Yogyakarta project to try out the formulated program application.

KeyWords: support system, modelling analysis, decision

LATAR BELAKANG MASALAH

Keterlambatan (*delay*) proyek adalah sebagian waktu pelaksanaan yang tidak dapat dilaksanakan sesuai dengan rencana sehingga menyebabkan beberapa kegiatan yang mengikuti menjadi tertunda atau tidak dapat diselesaikan tepat sesuai jadwal yang telah direncanakan. Keterlambatan dapat disebabkan oleh pemilik proyek (*Owner*), perencana (*designer*), kontraktor utama (*main contractor*), sub kontraktor (*sub-contractor*) atau pemasok (*supplier*), serikat pekerja (*labor union*), perusahaan fasilitas (PLN, PDAM, Telkom) dan organisasi lain yang ambil bagian dalam proses konstruksi.

Agar dapat diperoleh petunjuk mengenai penyebab terjadinya keterlambatan dan alternatif tindakan yang efektif, diperlukan Model aplikasi program yang dapat mempercepat analisis dan membantu dalam pengambilan keputusan. Keputusan yang diambil para manajer biasanya tidak dikaitkan dengan pengetahuan dan pengalaman kejadian proyek karena belum disusun dalam *database* yang baik.

Penulisan ini mempunyai tujuan menyusun pemodelan sistem pendukung pengambilan keputusan (SPPK) untuk analisis keterlambatan proyek (AKP), yang mengintegrasikan antara

pengetahuan para ahli manajemen konstruksi (manajer konstruksi senior) dengan kondisi kasus terjadinya keterlambatan proyek konstruksi. Model aplikasi program analisis keterlambatan proyek tersebut mempunyai kemampuan sebagai berikut :

1. dapat menentukan kemungkinan penyebab potensial terjadinya keterlambatan proyek;
2. menentukan kemajuan proyek;
3. memberi arahan/rekomendasi untuk mengurangi dampak terjadinya keterlambatan lebih jauh;
4. menyediakan bahan untuk evaluasi kinerja proyek (*project performance*) secara konsisten.

Penyusunan model aplikasi program analisis keterlambatan proyek ini terbatas pada keterlambatan proyek pada proyek gedung bertingkat tinggi, karena dipandang mempunyai kompleksitas yang cukup tinggi dan mempunyai potensi besar terjadinya kasus Keterlambatan proyek.

METODOLOGI

Untuk menentukan jenis program aplikasi yang dipilih, terlebih dahulu harus diketahui kapasitas atau kemampuan dari setiap jenis program. Jenis program aplikasi yang dipilih hendaknya tidak hanya program aplikasi *database* yang mampu menyimpan dan memanipulasikan data, tetapi juga yang dapat memasukkan data/informasi, kemudian menampilkan atau mencetaknya dengan bermacam format dan urutan yang berbeda. Program aplikasi yang dipilih hendaknya juga mampu memberi data/informasi sesuai banyaknya macam kriteria yang dikehendaki, dan mampu berhubungan (*link*) dengan program aplikasi yang lain. Selain itu jenis program yang dipilih hendaknya mampu memberikan *interface* kepada pemakai yang lebih komunikatif dan mudah. Dari beberapa kriteria tersebut maka dipilih program aplikasi *Microsoft Access*, yaitu manajer database berbasis *Windows* yang dirancang oleh *Microsoft* untuk kalangan pemakai yang luas, dari pemula sampai pemrogram, yang dapat mengembangkan aplikasi *database* secara lebih lengkap.

Permasalahan utama yang harus diperhatikan dalam persiapan penyusunan database adalah kesulitan dalam penentuan penyebab potensial keterlambatan proyek dan pemberian dukungan arahan/rekomendasi untuk mengurangi dampak terjadinya keterlambatan lebih jauh. Permasalahan lain yang harus dikenali adalah antar muka pemakai (*interface user*) yang kurang komunikatif. Pemakai (*user*) masih kesulitan dalam berkomunikasi dengan data/informasi yang akan diolah. Selain itu tampilan laporan belum dapat dikendalikan sesuai dengan kriteria (*query*) yang diinginkan oleh pemakai.

Banyaknya item fisik yang harus dibawa oleh manajer proyek untuk proses analisis keterlambatan proyek, seperti buku laporan mingguan, *time schedule*, buku bahan dan alat dan lain-lain, merupakan masalah yang cukup mengganggu. Kurang tersedianya data/informasi pendukung bagi penyusunan rekomendasi dapat mengakibatkan arahan yang diberikan kurang tepat. Permasalahan lain adalah parameter-parameter penyebab terjadinya keterlambatan proyek biasanya mempunyai jenis penyebab yang cukup beragam. Setiap proyek selalu mempunyai penyebab potensial yang berbeda dari setiap parameter teknik.

Database di dalam program aplikasi MS Access merupakan tempat semua obyek data disimpan. Masing-masing data akan disimpan dalam sebuah *file-disk* monolitik tunggal yang memiliki ekstensi MDB dan nama file yang ditetapkan. Langkah pertama dalam pembuatan *database* adalah penyusunan kerangka (*outline*) kebutuhan-kebutuhan sistem. Dasar utama pembuatan *database* adalah aliran data secara manual. Oleh karena itu pada pembuatan *database* ini akan ditinjau terlebih dahulu aliran data secara manual yang terjadi sebenarnya di lapangan. Sistem manajemen database selalu mencakup tahapan yang sangat

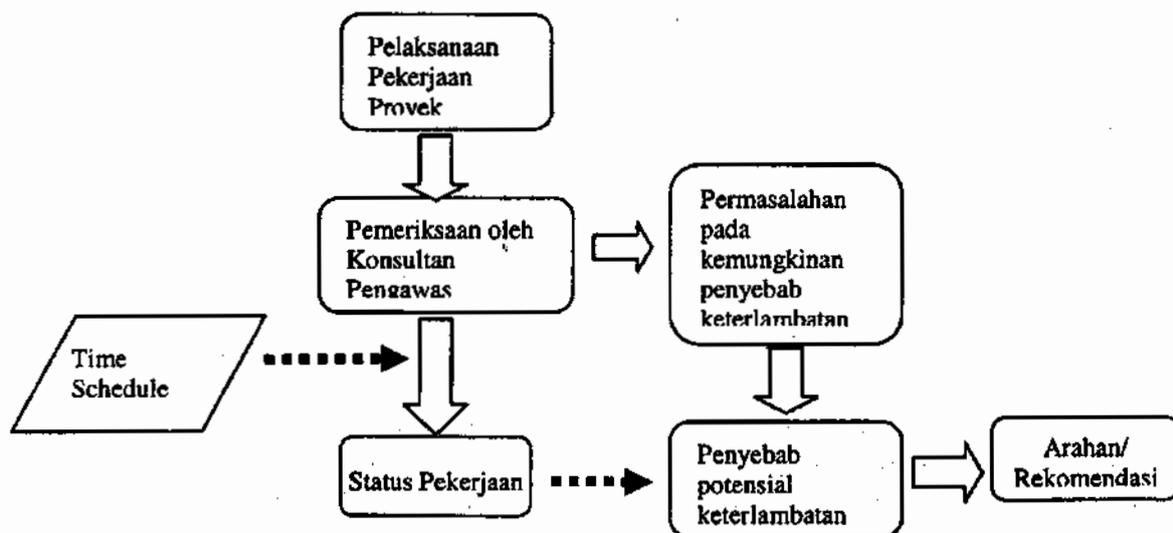
dikenal yaitu *IPO* atau *Input-Process-Output*. Agar database yang dihasilkan mencerminkan keadaan yang sebenarnya di lapangan, maka penentuan input dan output merupakan langkah penting dalam metodologi penelitian ini.

Data berawal dari jadwal pelaksanaan proyek (*time schedule*) yang disusun oleh kontraktor. Rencana jadwal pelaksanaan tersebut akan dipakai sebagai acuan dalam mengevaluasi ada dan tidaknya keterlambatan suatu pekerjaan. Dari jadwal pelaksanaan proyek (*time schedule*) diperoleh informasi setiap jenis pekerjaan dan sub pekerjaan yang akan dikerjakan, bobot setiap jenis dan alokasi waktu pelaksanaan dari setiap jenis pekerjaan.

Konsultan pengawas sebagai wakil dari pemilik (*Owner*) akan melakukan pemeriksaan setiap minggu dan menyusun laporan mingguan. Prestasi pekerjaan yang dilaporkan tersebut akan dibandingkan dengan bobot pekerjaan yang seharusnya sudah dicapai oleh kontraktor pada akhir minggu pemeriksaan tersebut. Hasil kinerja inilah yang akan dipakai sebagai informasi suatu pekerjaan mengalami keterlambatan atau lebih cepat penyelesaiannya dibandingkan dengan jadwal rencana.

Pada laporan pemeriksaan mingguan tersebut akan dicatat sub pekerjaan yang telah dilaksanakan, total waktu yang telah dipergunakan, prestasi kerja, status pekerjaan (lebih cepat/terlambat) serta kondisi dari paramater-parameter sebagai penyebab potensial terjadinya keterlambatan proyek, yaitu material, peralatan, tenaga kerja, gambar/rancangan, perijinan, lingkungan dan lain-lain. Setelah dikumpulkan semua informasi yang terjadi di proyek maka dapat dibuat rekomendasi dari konsultan pengawas kepada kontraktor untuk lebih meningkatkan kinerjanya. Aliran informasi secara manual tersebut digambarkan pada Gambar 1.

Keluaran merupakan komponen sangat penting di dalam proses *IPO* (*Input-Process-Output*). Karena semua proses informasi diproses untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan. Oleh karena itu, sebelum dibuat database maka terlebih dahulu ditentukan keluaran apa yang akan diinginkan. Apabila telah ditentukan keluaran secara tepat sesuai yang diinginkan oleh pemakai, maka masukan-masukan (*input*) yang diperlukan dapat ditinjau atau ditambahkan lagi.



Gambar 1
Aliran Data Secara Manual

Pada penulisan ini, keluaran (*output*) yang diinginkan adalah :

- a) Daftar pekerjaan yang mengalami keterlambatan. Keluaran ini diperoleh dari hasil pemeriksaan mingguan oleh konsultan pengawas. Salah satu item pemeriksaan adalah prestasi pekerjaan yang telah dicapai. Prestasi ini akan dibandingkan dengan bobot pekerjaan yang seharusnya sudah dicapai oleh kontraktor.
- b) Daftar penyebab potensial terjadinya keterlambatan. Keluaran ini merupakan daftar paling penting di dalam pemodelan sistem pendukung pengambilan keputusan untuk analisis keterlambatan proyek ini. Keluaran ini diperoleh dari indikasi hasil pemeriksaan mingguan, berdasar kondisi yang terjadi sesungguhnya di lapangan yang berkaitan dengan parameter-parameter penyebab keterlambatan yang telah ditentukan.
- c) Arahan/rekomendasi untuk mengurangi dampak terjadinya keterlambatan lebih jauh. Keluaran ini diperoleh dari hasil wawancara ahli manajemen konstruksi yang dapat memberi arahan-arahan berdasar pengalamannya menghadapi adanya keterlambatan proyek

Untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan, maka masukan-masukan (*input*) yang diperlukan harus dipersiapkan secara lengkap. Selain itu juga diperlukan masukan yang bermanfaat untuk proses analisis dan masukan yang tidak secara langsung berhubungan dengan keluaran yang diinginkan, tetapi diperlukan untuk kelengkapan laporan. Beberapa masukan yang diperlukan pada penulisan ini adalah sebagai berikut :

- a) Informasi proyek. Informasi ini bersifat umum. Dalam setiap proyek selalu disajikan mengenai informasi ini, yang mencakup nama pemilik proyek, jenis pekerjaan, lokasi keberadaan proyek tersebut, nama kontraktor sebagai pelaksana proyek, nomor SPK, harga borongan proyek dan sebagainya. Informasi proyek ini di dalam database Access akan dipakai sebagai *header* setiap laporan/*output* yang diinginkan.
- b) Daftar uraian pekerjaan dan sub pekerjaan dari proyek secara lengkap. Masukan/*input* ini didapatkan dari jadwal pelaksanaan (*Time Schedule*) yang telah dibuat oleh kontraktor atau Laporan Mingguan yang disusun oleh konsultan pengawas sebagai wakil dari pemilik proyek. Daftar uraian pekerjaan dan sub pekerjaan ini akan menjadi database utama yang selalu diacu atau dihubungkan dengan kelompok tabel-tabel database yang lain. Masukan daftar uraian pekerjaan ini berisi uraian setiap jenis pekerjaan yang pada umumnya dimulai dari pekerjaan persiapan, pekerjaan galian dan pondasi dan seterusnya sampai pekerjaan *finishing* atau lain-lain. Sedang sub pekerjaan merupakan rincian dari setiap uraian pekerjaan, pada umumnya dimulai dari pembuatan Direksi Keet, papan nama proyek dan seterusnya.
- c) Rencana waktu pelaksanaan (*Time Schedule*). Masukan ini sangat penting karena didalam jadwal pelaksanaan tersebut terdapat bobot alokasi waktu pelaksanaan setiap sub pekerjaan untuk tiap minggu, mulai dari awal sampai berakhirnya proyek. Bobot alokasi waktu per minggu ini merupakan data *Budgeted Cost of Work Schedule (BCWS)*, yang akan dipakai sebagai dasar pembandingan dengan prestasi pekerjaan yang sesungguhnya terjadi di lapangan.
- d) Parameter penyebab keterlambatan dan arahan/rekomendasi. Masukan ini didapat dari hasil wawancara dengan manajer pengawas konstruksi yang sudah berpengalaman serta hasil tinjauan pustaka. Parameter-parameter penyebab keterlambatan ini akan dipakai sebagai dasar pengisian *form* pemeriksaan untuk laporan mingguan yang dilakukan oleh konsultan pengawas.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada analisis studi ini akan disajikan hasil penelitian pemodelan sistem pendukung pengambilan keputusan untuk analisis keterlambatan proyek pada salah satu proyek UNY Yogyakarta. Informasi proyek tersebut secara umum adalah sebagai berikut :

- a) Proyek : Universitas Negeri Yogyakarta
- b) Pekerjaan : Pemb. Gedung/ Laboratorium Fisika 2.100 m², 3 lantai, Tahap II Seluas 900 m²
- c) Lokasi : Kampus UNY Yogyakarta, Karangmalang, Yogyakarta
- d) Kontraktor : CV. Citra Adhi Sarana
- e) SPK No. : 135/PT.27.H24/B.96
- f) Harga Borongan : Rp. 452.000.000,00
- g) Waktu Pelaksanaan : 150 hari
- h) Masa Pemeliharaan : 60 hari

Semua data yang akan dipakai sebagai dasar pengetahuan (*knowledge base*) disimpan dalam tabel. Tabel-tabel yang dibuat adalah *Informasi Proyek, Pekerjaan, Sub Pekerjaan, Blok Lokasi, Material, Peralatan, Tenaga Kerja, Gambar, Perijinan, Lingkungan, Pemeriksaan Sub Pekerjaan dan Pemeriksaan Kondisi*.

Data dari tabel yang akan ditampilkan berdasar kriteria tertentu akan ditampilkan melalui query. Query-query yang dibuat adalah sebagai berikut :

1. Evaluasi.

Query ini merupakan evaluasi terhadap hasil pemeriksaan mingguan yang telah dimasukkan dalam tabel Pemeriksaan. Proses evaluasi antara tahap pelaksanaan pekerjaan dengan bobot pekerjaan terdapat pada Query ini. Tahap pelaksanaan direpresentasikan sebagai *BCWP (Budgeted Cost of Work Performance)*, sedang bobot pekerjaan direpresentasikan sebagai *BCWS (Budgeted Cost of Work Schedule)*. Status pekerjaan didasarkan pada nilai IKJ (Indeks Kinerja Jadual), yaitu perbandingan antara BCWP dengan BCWS.

Field-field query ini berisi :

- a. Pemeriksaan Minggu Ke. *Field* ini merupakan hasil bacaan dari form Pemeriksaan Sub Pekerjaan. Setiap input pada minggu yang keberapa dari proyek dilakukan pemeriksaan, maka pada field ini akan secara langsung menampilkan minggu yang dimaksud;.
- b. Sub Pekerjaan. Field ini berisi uraian sub pekerjaan yang sudah dilaksanakan hasil bacaan dari form Pemeriksaan Sub Pekerjaan;
- c. Bobot. Field ini berisi data bobot dari setiap sub pekerjaan pada setiap minggu yang dikehendaki pada form Pemeriksaan Sub Pekerjaan. Untuk memilih sel pada matriks (vertikal berupa uraian sub pekerjaan dan horisontal berupa bobot setiap minggu) dipakai fungsi Choose, yaitu choose (Pemeriksaan Minggu Ke, Minggu1, Minggu2, Minggu3, dst);
- d. Prestasi. Field ini merupakan hasil prestasi yang telah dicapai oleh setiap pekerjaan pada minggu tersebut, yaitu hasil perkalian antara bobot total dari sub pekerjaan tersebut dengan tahap yang telah dicapai pada minggu tersebut, ditulis dalam query : Prestasi: [Sub Pekerjaan]![Bobot] * [Pemeriksaan Sub Pekerjaan]![Tahap]/100.
- e. BCWS. Field ini berisi biaya yang seharusnya dikeluarkan berdasar rencana kerja (time schedule) yang telah disusun oleh kontraktor, yaitu perkalian antara bobot total dari sub pekerjaan tersebut dengan harga kontrak yang dibaca dari tabel informasi

proyek, ditulis dalam query : BCWS: [Bobot]*[Informasi Proyek][HargaKontrak];

- f. BCWP. Field ini berisi biaya yang seharusnya dikeluarkan berdasar prestasi yang telah dihasilkan pada minggu tersebut, yaitu perkalian antara prestasi pekerjaan dengan kontrak yang dibaca dari tabel informasi proyek, ditulis dalam query : BCWP: [Prestasi]*[Informasi Proyek][HargaKontrak];
- g. IKJ. Field ini merupakan tampilan dari indeks kinerja jadual dari setiap sub pekerjaan yang telah dilaksanakan pada minggu tersebut, yaitu perbandingan antara biaya yang seharusnya dikeluarkan berdasar jadual dengan biaya yang seharusnya dikeluarkan berdasar prestasi pekerjaan yang telah diselesaikan, ditulis dalam query : IKJ: [BCWP]/[BCWS];
- h. Status. Field ini berisi pernyataan (statement) dari nilai IKJ yang mungkin terjadi, yaitu terlambat untuk $IKJ < 1$, sesuai dengan jadual untuk $IKJ = 1$ dan lebih cepat daripada jadual untuk $IKJ > 1$, ditulis dalam query sebagai berikut : Status: IIf([IKJ]>1,"Lebih cepat daripada jadual",IIf([IKJ]=1,"Sesuai dengan jadual","Terlambat")). Dari field ini akan dikeluarkan status setiap sub pekerjaan yang sedang dilaksanakan pada minggu tersebut.

Query ini sangat bermanfaat bagi proses penilaian untuk setiap sub pekerjaan dan juga dapat dimanfaatkan untuk menilai sub pekerjaan pada proyek-proyek yang lain.

- 2. Kondisi Material, Peralatan, Gambar, Tenaga, Perijinan, Lingkungan Kerja dan Lain-lain. Query-query ini berisi kondisi material, peralatan, gambar, tenaga, perijinan, lingkungan kerja dan lain-lain yang terjadi hasil bacaan dari form Pemeriksaan Kondisi serta beberapa rekomendasi sebagai bahan arahan pengambilan keputusan. Field rekomendasi akan secara otomatis mengeluarkan pernyataan-pernyataan yang sesuai dengan kondisi yang terjadi pada form Pemeriksaan.
- 3. Daftar Terlambat.

Query ini berisi daftar sub pekerjaan yang mengalami keterlambatan dan daftar kemungkinan penyebab terjadinya keterlambatan serta arahan dalam pengambilan keputusan. Kriteria yang ada dalam query ini adalah field IKJ yang nilainya < 1 .

Field-field query ini adalah sebagai berikut :

- a. Pemeriksaan Minggu Ke. Field ini merupakan hasil bacaan dari query Evaluasi.
- b. Sub Pekerjaan. Field ini merupakan hasil bacaan dari query Evaluasi dan akan menampilkan sub pekerjaan yang mempunyai status terlam saja. Kriteria ini disusun pada field IKJ yang ditulis dalam baris kriteria : $IKJ < 1$;
- c. Material, Peralatan, Gambar, Tenaga, Perijinan, Lingkungan dan lain-lain beserta beberapa field-field rekomendasinya.

Fasilitas form digunakan untuk memudahkan pemakai dalam memasukkan atau menyunting data. Selain itu juga dibuat beberapa form untuk keperluan alur aplikasi tatap muka dengan pemakai. Beberapa form yang telah disusun pada penulisan ini adalah Informasi Proyek, Uraian Pekerjaan, Blok Lokasi, Uraian Sub Pekerjaan, Material, Peralatan, Gambar, Tenaga, Perijinan, Lingkungan Kerja dan Lain-lain, Pemeriksaan Sub Pekerjaan, Pemeriksaan Kondisi, Start up, Panel Utama, Panel Proyek Baru, Panel Proyek Lama, Panel Input Data, Panel Edit Data, Panel Cetak Laporan, Panel Pemeriksaan.

Laporan yang merupakan tampilan akhir dari serangkaian alur aplikasi program ini adalah :

- a) Status Pekerjaan.

Report ini disusun berdasar query Status Pekerjaan. Laporan ini dirancang dengan fasilitas report wizard dengan bentuk tabular. Field-field yang ditampilkan dalam laporan ini adalah Pemeriksaan Minggu Ke, Sub Pekerjaan Yang Sudah Dilaksanakan, Indeks Kinerja Jadual (IKJ) dan Status.

b) **Penyebab Keterlambatan Pekerjaan.**

Report ini disusun berdasar query Daftar Terlambat. Laporan ini dirancang dengan fasilitas report wizard dengan bentuk tabular. Field-field yang ditampilkan dalam laporan ini adalah Pemeriksaan Minggu Ke, Sub Pekerjaan Yang Terlambat, Kemungkinan Penyebab Keterlambatan.

c) **Arahan Pengambilan Keputusan.**

Report ini disusun berdasar query Daftar Terlambat. Laporan ini dirancang dengan fasilitas report wizard dengan bentuk tabular. Field-field yang ditampilkan dalam laporan ini adalah Pemeriksaan Minggu Ke dan Arahan Pengambilan Keputusan.

SIMPULAN

Dalam pemodelan sistem pendukung pengambilan keputusan untuk analisis keterlambatan proyek ini dibutuhkan masukan (*input*) sebagai berikut :

1. Parameter-parameter teknik sebagai penyebab potensial terjadinya keterlambatan proyek;
2. Dasar pengetahuan (knowledge based) dari beberapa manajer proyek yang cukup senior;
3. Laporan mingguan dari salah satu proyek yang akan dipakai sebagai contoh kasus penerapan pemodelan ini.

Pemodelan ini dapat menghasilkan keluaran (*output*) sebagai berikut :

1. Daftar status pekerjaan;
2. Daftar pekerjaan yang mengalami keterlambatan;
3. Daftar kemungkinan penyebab potensial terjadinya keterlambatan proyek;
4. Arahan/rekomendasi untuk mencegah terjadinya keterlambatan lebih jauh.

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Pemodelan sistem pendukung pengambilan keputusan untuk analisis keterlambatan proyek ini dapat dipakai sebagai alat bantu manajer dalam mengambil keputusan berdasar arahan/rekomendasi yang dikeluarkan untuk mencegah terjadinya keterlambatan lebih jauh;
2. MS Access merupakan software program yang tersusun oleh tujuh klas obyek yang merupakan blok pembentuk semua aplikasi bagai pemakai, yaitu : Database, Query, Form, Report, Macro, dan Module;
3. Fasilitas Query dimiliki oleh MS Access untuk keperluan memilih data yang diperlukan untuk ditampilkan, ketika fungsi masukan atau keluaran dalam aplikasi program dioperasikan. Query dipergunakan untuk menyanyakan tabel atau sekelompok tabel. Semakin akurat pertanyaannya, semakin akurat pula jawabannya. Query dapat dipergunakan untuk menampilkan seluruh isi tabel atau hanya memilih field tertentu.
4. Salah satu faktor penting dalam pemodelan ini adalah pemahaman pada sistem yang ada dan permasalahan yang akan disusun aplikasi programnya, oleh karena itu wawancara dengan beberapa ahli manajemen konstruksi sangat penting untuk memperoleh gambaran mengenai beberapa penyebab terjadinya keterlambatan proyek dan rekomendasinya
5. Keluaran model aplikasi program ini dibagi menjadi tiga kategori yaitu daftar pekerjaan yang mengalami keterlambatan, daftar kemungkinan penyebab keterlambatan serta arahan/rekomendasi untuk mencegah terjadinya keterlambatan lebih jauh.
6. Alur aplikasi disusun dengan menggunakan form-form yang sangat memudahkan bagi pemakai berinteraksi dengan pemodelan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- The Construction Industry Institute. *"Project Control for Construction"*. 1987.
- Iman Suharto. *"Manajemen Proyek, Dari Konseptual Sampai Operasional"*. 1995.
- Bramble, B., and Callahan, M. *"Construction Delay Claims"*. John Wiley & Sons, New York, N.Y. 1987.
- J.K. Yates. *"Construction Decision Support System for Delay Analysis"*. J. Constr. Engineering and Mgmt., ASCE. 1993.
- McLeod, R. Jr. *"Management Information System. A Study of Computer-Based Information Systems"*. 6th edition. Prentice-Hall, Inc. 1995.
- Taylor, B.W. *"Introduction to Management Science"*. 4th edition. Allyn and Bacon.
- Andrew, Gwen. *"An Analitic System Model for Organization Theory"*. Academy of Management Journal 8. 1965.
- Herbert A. Simon. *"The New Science of Management Decision"*. Rev. Edition. Prentice-Hall. 1977.
- G. Anthony Gorry & Michael S. Scott Morton. *"A Framework for Management Information System"*. Sloan Management Review 13. 1977.
- Steven L. Alter. *"How Effective Managers Use Information Systems"*. Harvard Business Review 54. 1976.
- Peter G. W. Keen & Michael S. Scott Morton. *"Decision Support Systems: An Organizational Perspective"*. Addison-Wesley. 1978.
- Dranchak, JS. LaCroce, JR. *"Building Access 2 Application"*. John Wiley & Sons, Inc. 1995.
- Charles Parker & Thomas Case. *"Management Information Systems: Strategy and Action"*. 2th edition. McGraw-Hill. 1993.
- Miriam Liskin. *"Your First Access Database"*. Sybex Inc. 1994.