

Analisis Pemrograman dengan Menggunakan *Software Quantitatif Method (QM)* untuk Penjadwalan Proyek Pembangunan pada MDT Nurul Ummah Kota Bogor dengan Metode *Program Evaluation and Review Technique (PERT)* dan *Critical Path Method (CPM)*

Mardiansyah¹⁾

¹⁾Program Studi Teknik Elektro, Universitas Sutomo
Jl. Raya Serang Jakarta, Serang.
E-mail: mardiansyah@gmail.com

Submitted Date: August 15, 2021
Revised Date: August 14, 2022

Reviewed Date: August 18, 2021
Accepted Date: August 20, 2022

Abstrak

Ilmu manajemen proyek saat ini sudah berkembang dengan pesat, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada era revolusi industri 4.0 semakin memudahkan dalam proses manajemen proyek. Dalam manajemen proyek ada beberapa *software* yang dapat digunakan. Untuk *software* QM, punya kelebihan utama yaitu memiliki tools yang banyak sehingga dapat digunakan dalam berbagai keadaan dan kondisi sesuai realita proyek serta dapat dipadukan dengan permasalahan lain yang muncul pada saat pengerjaan proyek. PERT-CPM merupakan salah suatu metode yang memiliki tujuan untuk sebanyak-banyaknya mengurangi penundaan yang mungkin terjadi, mengkoordinasikan dan mensinkronisasikan divisi kerja yang ada menjadi sebuah kesatuan pekerjaan dan mempercepat waktu penyelesaian proyek. Dengan mempergunakan metode PERT dan CPM akan mempermudah manajemen proyek untuk menyelesaikan target proyek diantaranya memperhitungkan waktu untuk menyelesaikan proyek dengan mencari dan menggunakan jalur kritis, mengidentifikasi mulai dan selesai waktu setiap pekerjaan untuk mendapatkan jadwal proyek dan memperhitungkan total waktu *slack* dalam setiap kegiatan. Setelah data diolah dengan *software* QM menggunakan metode PERT dan CPM, maka didapatkan hasil bahwa sebenarnya proyek pembangunan MDT Nurul Ummah bisa diselesaikan dengan waktu 14 minggu, atau lebih cepat 3 minggu dari rencana awal 17 minggu.

Kata kunci: penjadwalan; proyek; program;

Abstract

Project management science is currently developing rapidly, the development of science and technology in the era of the industrial revolution 4.0 has made it easier for the project management process. In project management there are several software that can be used. For QM software, it has the main advantage that it has many tools so that it can be used in various circumstances and conditions according to the reality of the project and can be combined with other problems that arise during project work. PERT-CPM is a method that has the aim of reducing as much delays as possible, coordinating and synchronizing existing work divisions into a single work unit and speeding up project completion time. Using the PERT and CPM methods will make it easier for project management to complete project targets, including calculating the time to complete the project by finding and using the critical path, identifying the start and finish time of each job to get the project schedule and calculating the total slack time in each activity. After the data was processed with QM software using the PERT and CPM methods, it was found that the Nurul Ummah MDT development project could actually be completed in 14 weeks, or 3 weeks faster than the original 17 week plan.

Keywords: scheduling; projects; programs; qm; pert; cpm;



1. Pendahuluan

Ilmu manajemen proyek saat ini sudah berkembang dengan pesat, Manajemen proyek didasarkan pada dokumen proyek dasar, yang dikumpulkan dan dicirikan secara singkat sesuai dengan metodologi yang dikembangkan dalam komunitas ilmiah [8].

Kemajuan dalam pembangunan proyek di Indonesia bisa dilihat dengan gencarnya berbagai proyek pembangunan, kemajuan pembangunan terjadi baik yang dijalankan oleh pihak swasta maupun proyek pembangunan yang dikelola oleh negara atau pemerintah.

Pembangunan proyek yang sedang gencar di Indonesia meliputi pembangunan kota maupun pembangunan negara. Dalam melaksanakan proyek pembangunan sangat penting untuk memperhatikan penjadwalan proyek sebagai tolak ukur dalam proses pengerjaan, selain itu penjadwalan proyek juga berfungsi untuk menetapkan waktu dan urutan pekerjaan serta kaitannya dengan proses-proses lain dalam manajemen proyek.

Pengertian proyek merupakan sebuah aktivitas yang dilaksanakan dengan mempergunakan waktu serta sumber daya yang terbatas dalam rangka meraih hasil akhir sesuai dengan target. Untuk proses pencapaian target tersebut, aktivitas proyek akan dibatasi dengan anggaran, waktu penyelesaian serta kualitas yang biasa disebut sebagai tiga kendala (*triple constraint*) [4].

Konsep proyek mempunyai beberapa atribut atau dasar-dasar yang melekat dalam konsep tersebut, atribut-atribut dalam sebuah proyek diantaranya adalah proyek memiliki tujuan yang unik. Proyek adalah suatu proses pengerjaan yang tidak sesederhana yang dibayangkan serta mempunyai tujuan yang spesifik dan juga hasil/output yang diperoleh dari sebuah proyek harus dapat digambarkan dengan jelas.

Atribut berikutnya adalah proyek memiliki sifat sementara. Dalam proses penyelesaian proyek harus memiliki target waktu

memulai dan penyelesaian proyek, karena proyek bukan merupakan suatu proses yang berkesinambungan.

Proyek membutuhkan alat untuk proses kontrol. Beberapa *tools* seperti *gant charts* maupun *PERT charts* dibutuhkan dalam penyelesaian suatu proyek untuk memberikan gambaran dan melakukan kontrol.

Proyek membutuhkan sumber daya yang memiliki sifat mengorganisir serta berasal dari lintas disiplin ilmu. Proyek memerlukan sumber daya yang berasal dari beberapa bidang atau area yang mencakup SDM, perangkat lunak, perangkat keras serta aset lain yang sifatnya tidak tetap.

Proyek mempunyai pendukung utama. Sebuah proyek akan melibatkan beberapa pihak yang memiliki kepentingan dan salah satu tujuannya adalah untuk menjadi pendukung atau sponsor yang memberikan masukan serta memberikan dana untuk proyek.

Proyek tidak memiliki kepastian. Hal tersebut dapat terjadi karena proyek mempunyai ciri khusus yang tidak dapat digambarkan tujuannya dengan jelas, memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan penyelesaian proyek serta biaya yang dibutuhkan. Berbagai faktor yang ada tersebut sering menjadi sebab utama berbagai masalah atau tantangan, terutama apabila sebuah proyek mengikutsertakan teknologi yang mutakhir [3].

Untuk proses manajemen proyek ada beberapa *software* yang dapat digunakan seperti GanttPro, Zoho Projects, Liquid Planner, Teamwork Projects, Quantitatif Method (QM), Smartsheet, Wrike, Celoxis dan ProofHub. Masing-masing *software* tersebut memiliki kelebihan tersendiri, namun untuk *software* QM, punya kelebihan utama yaitu memiliki *tools* yang banyak sehingga dapat digunakan dalam berbagai keadaan dan kondisi sesuai realita proyek serta dapat dipadukan dengan permasalahan lain yang muncul pada saat pengerjaan proyek.

Software QM merupakan perangkat lunak komputer yang dapat dipergunakan dalam proses

pemecahan masalah pada bidang operasional yang memiliki sifat kuantitatif. Grafik tampilan yang elegan dan kemudahan dalam pembacaan hasil membuat QM menjadi alternatif perangkat lunak untuk membantu penggunaanya dalam mengambil keputusan yang tepat dan benar agar mendapatkan manfaat yang besar.

Selain itu perangkat lunak QM juga dapat dipergunakan untuk mencari alternatif dalam penyelesaian berbagai permasalahan yang terkait dengan optimasi dan minimalisasi, dengan bantuan sistem yang ada maka segala permasalahan dalam penelitian operasional dapat terselesaikan dengan waktu yang lebih cepat. Sebuah analisis kuantitatif dan simulasi dilakukan dan sub-optimasi sistem, desain yang dihasilkan memiliki jumlah perwakilan layanan yang lebih sedikit, pemanfaatan yang lebih tinggi, dan waktu tunggu dalam batas waktu yang diharapkan [1].

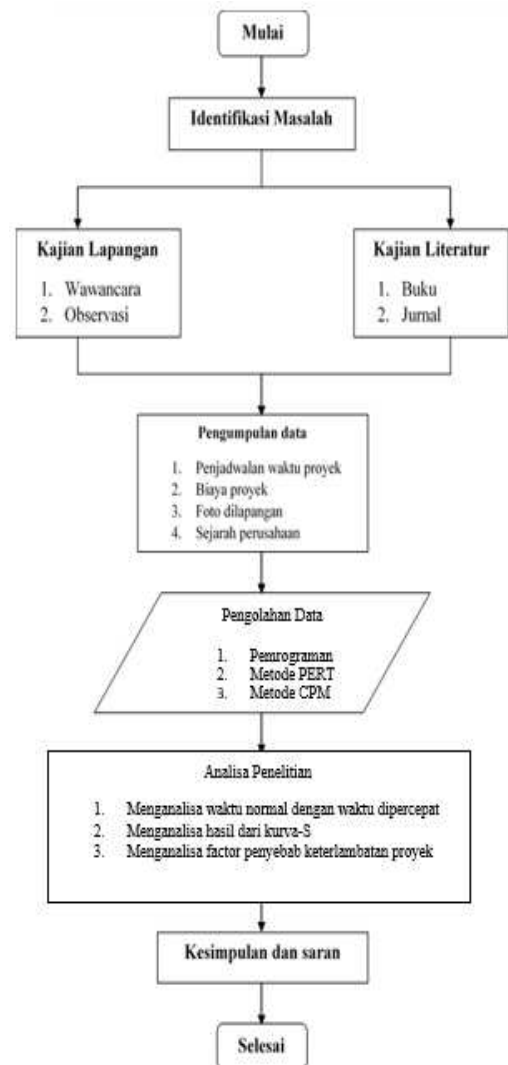
2. Metode

Metode merupakan sebuah pendekatan yang dipergunakan dalam rangka pencapaian target dari suatu pembelajaran [9]. Pada penelitian ini digunakan metode analisis proses manajemen proyek dengan mempergunakan metode PERT dan CPM. Model penelitian ini dilaksanakan dengan melakukan pendekatan deskriptif yang mempergunakan pendekatan kuantitatif, untuk proses pengambilan data dilaksanakan dengan menggunakan metode observasi, tanya jawab dan proses pengumpulan data-data sekunder yang terdiri dari data jadwal proyek pembangunan, studi literatur dan observasi untuk sistem yang saat ini sedang digunakan.

PERT-CPM merupakan sebuah metode yang memiliki tujuan untuk sebanyak-banyaknya meminimalisir potensi munculnya penundaan atau permasalahan serta konflik yang terjadi dalam proses produksi, mengkoordinasikan dan melakukan sinkronisasi seluruh bagian sebagai satu kesatuan pekerjaan serta mempercepat penyelesaian proyek.

Dengan mempergunakan metode PERT-CPM diharapkan akan dapat memberikan bantuan kepada manajer atau pimpinan proyek agar dapat menyelesaikan target proyek diantaranya mempresiksi waktu pengerjaan proyek dengan

menemukan jalur kritis, melakukan identifikasi mulai dan akhir waktu dari berbagai kegiatan untuk mendapatkan jadwal proyek yang ideal serta memperhitungkan total waktu *slack* dalam setian kegiatan [10]. Metodologi penelitian untuk penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

2.1 Data Penelitian

Pada penelitian ini data-data yang dipergunakan merupakan data yang perhitungan kuantitatif dikarenakan data tersebut disajikan berupa angka yang memperlihatkan nilai yang mewakili besaran dari sebuah variabel yang diwakilkannya. Sumber data pada sebuah penelitian akan terbagi kedalam dua jenis yang

terdiri dari sumber data primer dan sumber data sekunder [11]. Data primer yang dipergunakan pada penelitian ini merupakan data perkiraan durasi pembangunan MDT yang didapatkan dari kontraktor dan dihitung secara manual serta masih berdasarkan insting. Data yang ada menunjukkan bahwa menurut rencana, dibutuhkan waktu 17 minggu untuk menyelesaikan proyek. Data penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Rencana Pembangunan

Kegiatan	Durasi (Minggu)
Proses Persiapan Awal	1
Pengerjaan Tanah	2
Pengerjaan Pilar	2
Pengerjaan Beton dan Tembok	3
Pengerjaan Pemasangan	1
Pengerjaan Lantai dan Keramik	2
Pengerjaan Pengecatan	2
Pengerjaan Sanitasi	1
Pengerjaan Kayu (Pintu dan Jendela)	2
Instalasi Kabel dan Listrik	1

2.2 Pengolahan Data

Dengan memproses kumpulan data besar yang terjadi setiap hari, informasi yang berguna dapat diperoleh. Platform pemrosesan data terdistribusi diperlukan untuk menangani data dalam jumlah besar [2]. Pada penelitian ini proses mengolah data dilaksanakan menggunakan komputasi (sistem informasi). Oleh karena itu, metode yang diusulkan menggunakan Interactive Evolutionary Computation (IEC) selain optimasi umum, proses IEC terjadi ketika pengguna membuat pilihan, sementara proses Komputasi Evolusioner non-Interaktif (non-IEC) ketika pengguna tidak membuat pilihan apapun yang menghasilkan perpaduan IEC dan non-IEC [5].

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan yang terdapat pada penelitian ini adalah *output* dari suatu analisa. Analisa merupakan sebuah upaya untuk meleburkan sebuah permasalahan atau fokus pembahasan menjadi beberapa bagian sehingga susunan bentuk dari sesuatu yang dilebur itu akan terlihat secara jelas dan oleh karena itu dapat

secara lebih jelas diterima inti sarinya atau lebih detail dipahami asal muasal permasalahannya [6].

Sistem merupakan sekumpulan elemen yang terikat atau tertata yang bertujuan untuk mencapai tujuan [7]. Pembahasan terhadap analisis sistem yang dipergunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk memberi perbaikan fungsi terhadap sistem yang sedang berjalan saat ini agar menjadi lebih efektif dan efisien.

3.1 Hasil Analisis

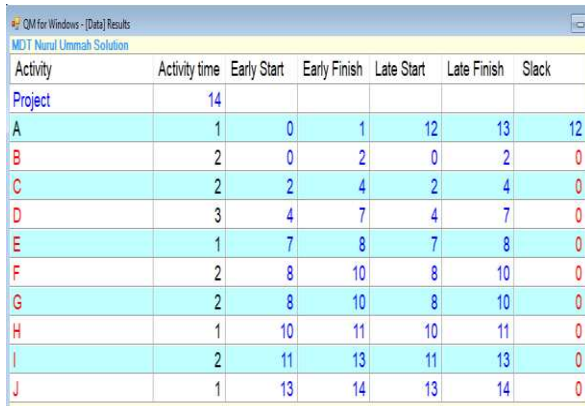
Metode yang dipakai untuk melaksanakan proses peramalan proyek pembangunan adalah *Program Evaluation And Review Technique (PERT)* dan *Critical Path Method (CPM)*. Data yang dianalisis adalah data rencana pembangunan yang telah diberikan aktivitas dan kegiatan pendahuluan untuk dapat menentukan jalur kritisnya. Data yang sudah dilakukan pengolahan awal dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Olahan Data Awal

Kegiatan	Ke rja	Dur asi (We ek)	Kerj a Pend ah- ulua n	Wa ktu (We ek ke)
Proses Persiapan Awal	A	1	-	1
Pengerjaan Tanah	B	2	-	2-3
Pengerjaan Pilar	C	2	B	4-5
Pengerjaan Beton dan Tembok	D	3	C	6-9
Pengerjaan Pemasangan	E	1	C, D	10
Pengerjaan Lantai dan Keramik	F	2	E	11-12
Pengerjaan Pengecatan	G	2	E	12-13
Pengerjaan Sanitasi	H	1	F, G	14
Pengerjaan Kayu (Pintu dan Jendela)	I	2	G, H	15-16
Instalasi Kabel dan Listrik	J	1	A, F, G, I	17

Hasil analisis data awal kemudian diolah menggunakan perangkat lunak QM, pengolahan

data memakai metode PERT-CPM. Hasil keluaran dari perangkat lunak QM merupakan peramalan manajemen proyek yang dapat memperkirakan waktu terbaik untuk proses pembangunan. Hasil pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak QM dapat dilihat pada Gambar 2.

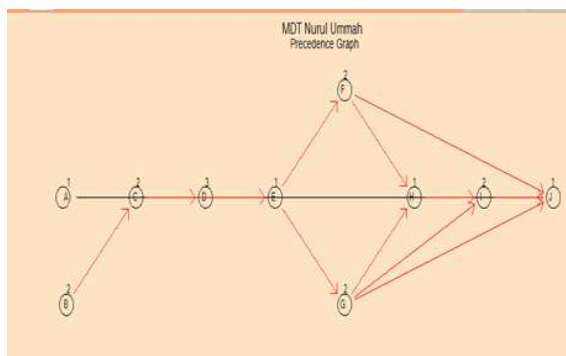


Activity	Activity time	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Slack
Project	14					
A	1	0	1	12	13	12
B	2	0	2	0	2	0
C	2	2	4	2	4	0
D	3	4	7	4	7	0
E	1	7	8	7	8	0
F	2	8	10	8	10	0
G	2	8	10	8	10	0
H	1	10	11	10	11	0
I	2	11	13	11	13	0
J	1	13	14	13	14	0

Gambar 2. Hasil Pengolahan Data

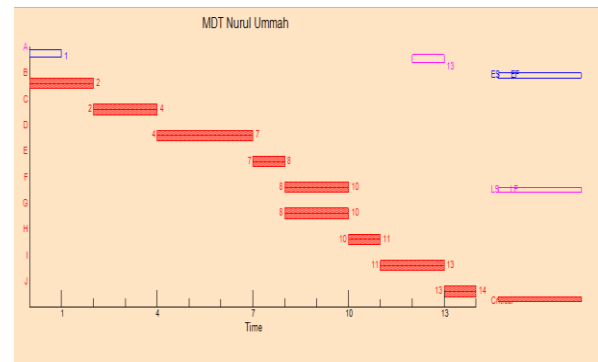
Setelah data diolah dengan *software* QM menggunakan metode PERT dan CPM, maka didapatkan hasil bahwa sebenarnya proyek pembangunan MDT Nurul Ummah bisa diselesaikan dengan waktu 14 minggu, atau lebih cepat 3 minggu dari rencana awal 17 minggu. Perkiraan 17 minggu tersebut dihitung manual.

Pengolahan data dengan *software* QM juga memperlihatkan bahwa jalur kritis yang didapatkan untuk proyek pembangunan MDT Nurul Ummah adalah B-C-D-E-F-G-H-I-J, gambar diagram jalur kritis pada proyek pembangunan MDT Nurul Ummah dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Jalur Kritis

Setelah jalur kritis dari proyek didapatkan maka selanjutnya dapat dilihat juga proses pekerjaan mana yang sebenarnya bisa dilakukan efisiensi untuk mengurangi waktu pengerjaan proyek, berdasarkan hasil pengolahan data dengan *software* QM maka didapatkan *ganttt chart* proses perencanaan pembangunan. *Gantt chart* tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Gantt chart* Perencanaan Proyek

Berdasarkan hasil *ganttt chart* tersebut dapat terlihat bahwa proses F dan G dapat digabungkan sehingga dapat mengurangi waktu pekerjaan menjadi 3 minggu lebih cepat. Dengan adanya penggabungan proses kerja maka dapat dilakukan efisiensi untuk biaya pekerja yang terlibat dalam proyek.

4. Kesimpulan

Kesimpulan penerapan perangkat lunak PERT-CPM pada proyek pembangunan MDT Nurul Ummah adalah:

1. Didapatkannya data peramalan proses penyelesaian proyek selama 14 minggu atau lebih cepat 3 minggu dari rencana awal selama 17 minggu.
2. Dapat dilihat juga aktivitas kritis pada proyek ini sebanyak 9, aktivitas tersebut adalah pekerjaan B-C-D-E-F-G-H-I-J.
3. Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa ada aktivitas yang sebenarnya dapat dikerjakan secara bersamaan yaitu aktivitas pekerjaan lantai dan keramik (F) serta aktivitas pekerjaan pengecatan (G).

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. A. Ullah, K. Iqbal, X. -d. Zhang and M. Ayat, "Sub-optimization of bank queuing system by qualitative and quantitative analysis," 2014 11th International Conference on Service Systems and Service Management (ICSSSM), 2014, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICSSSM.2014.6874038.
- [2]. E. Cansu Yıldız, M. S. Aktas, O. Kalıpsız, A. N. Kanlı and U. O. Turgut, "Data Mining Library for Big Data Processing Platforms: A Case Study-Sparkling Water Platform," 2018 3rd International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK), 2018, pp. 167-172, doi: 10.1109/UBMK.2018.8566278.
- [3]. H. Dimiyati and K. Nurjaman Kadar. (2014), Manajemen Proyek, Bandung: CV Pustaka Setia.
- [4]. H. Rani. (2016). Manajemen Proyek Konstruksi, , Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- [5]. J. Liu, S. Ono and B. Zhu, "Three-Dimensional Robot Motion Design by Combining Interactive and Non-Interactive Evolutionary Computation for an Intelligent Transformable Phone Robot: BaBi," 2021 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC), 2021, pp. 1012-1019, doi: 10.1109/CEC45853.2021.9504933.
- [6]. K. Aan and S. Djam'an. (2014), Metodologi Penelitian Kualitatif. Bandung: Alfabeta.
- [7]. K. Abdul. (2014), Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi. Yogyakarta: Andi.
- [8]. K. Styk, J. Liszcz and K. Drobek, "Basic Project Management Documentation Based on the Example of the Student Project AGH Lean Line," 2019 8th International Conference on Industrial Technology and Management (ICITM), 2019, pp. 45-49, doi: 10.1109/ICITM.2019.8710717.
- [9]. Ngalmun. (2014), Strategi dan Model Pembelajaran. Yogyakarta: Aswaja pressindo.
- [10]. Sahid D., Implementasi Critical Path Method dan PERT Analysis pada Proyek Global Technology for Local Community. Jurnal Teknologi Informasi dan Telematika. Vol.5. Hal. 14-22, Jakarta, 2012.
- [11]. Sugiyono, (2015). Metode Penelitian Kombinasi (*Mix Methods*). Bandung: Alfabeta.

