

IMPLEMENTASI PRIORITISASI PROYEK MELALUI EFISIENSI PENJADWALAN MENGGUNAKAN PROYEK CRASHING PADA LEMBAGA KEUANGAN XYZ

Kezia Tiurma Fedora Pasaribu

Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, Jakarta Selatan^{1 2}

Fakultas/Program Studi, Institusi, Kota³

email : kezia.tfp@upnvj.ac.id

Abstrak

Lembaga Keuangan XYZ memiliki visi menjadi lembaga digital terdepan dengan merencanakan 33 proyek pengembangan aplikasi dan teknologi hingga 2025 yang dituangkan dalam program Rencana Inovasi Digital 2025. Jumlah proyek yang terlalu banyak membuat SDM yang melakukan proyek pengembangan aplikasi dan teknologi tersebut. Solusi atas masalah disini harus memprioritaskan mana yang terlebih dahulu untuk diorganisir sesuai dengan kriteria kebutuhan dan urgensinya. Metode *Weighted Scoring Decision Matrix* dan *Value Effort* akan mendapatkan hasil proyek yang prioritas. Hasil nanti akan diolah dengan metode CPM, PERT, dan *crashing* dikarenakan adanya keterlambatan dalam pelaksanaannya untuk kelima proyek prioritas. Proyek Aplikasi Pusat Informasi dan *Helpdesk* memiliki peluang keberhasilan dapat selesai tepat waktu dengan metode PERT sebesar 93,45% dan durasi *crashing* lebih cepat menjadi 177 hari. Proyek Jaringan Dokumen dan Informasi Hukum memiliki peluang keberhasilan sebesar 91,15% dan durasi *crashing* lebih cepat menjadi menjadi 256 hari, Proyek *Website* Lembaga memiliki peluang keberhasilan sebesar 93,94% dan durasi *crashing* lebih cepat menjadi menjadi 58 hari, Proyek Data Operasi dan Hasil Transaksi memiliki peluang sebesar 91,15% dan durasi *crashing* lebih cepat menjadi menjadi 106 hari, dan proyek terakhir *Platform* Internal Pegawai memiliki peluang sebesar 91,92% dan durasi *crashing* lebih cepat menjadi menjadi 147 hari.

Kata kunci: prioritas, CPM, PERT, *crashing*, percepatan

Abstract

XYZ Financial Institution has a vision to become a leading digital institution. XYZ Financial Institution plans 33 application and technology development projects until 2025 as outlined in the 2025 Digital Innovation Plan. The number of projects is too much to make human resources who carry out application and technology development projects, the solution to the problem here must prioritize which one first to organize according to the criteria of need and urgency. The Weighted Scoring Decision Matrix and Value Effort methods will get prioritized project results. The results of the prioritized projects will later be processed by the CPM, PERT, and crashing methods due to delays in implementation. This research gets the final results of 5 priority projects, Proyek Pusat Informasi dan Helpdesk has a chance of project success estimated to be completed on time with the PERT method of 93.45% and the crashing duration is faster to 177 days, Proyek Jaringan Dokumen dan Informasi Hukum has a chance of success of 91.15% and the crashing duration is faster to 256 days, Proyek Website Lembaga has a 93.94% chance of success and a faster crashing duration to 58 days, Proyek Data Operasi dan Hasil Transaksi has a 91.15% chance and a faster crashing duration to 106 days, and the last Proyek Program Platform Internal has a 91.92% chance and a faster crashing duration to 147 days.

Keywords: prioritization, CPM, PERT, crashing, acceleration

PENDAHULUAN

Lembaga Keuangan yang memiliki visi menjadi lembaga digital terdepan, maka Lembaga Keuangan XYZ ikut berperan besar untuk kemajuan digitalisasi dengan melakukan pengembangan ekonomi digital. Lembaga Keuangan XYZ

merencanakan 33 proyek pengembangan aplikasi dan teknologi hingga 2025. Program proyek digitalisasi dituangkan dalam Rencana Inovasi Digital 2025. Lembaga Keuangan XYZ tidak hanya menghabiskan dana yang cukup besar namun juga mengalokasikan

sumber daya manusia (SDM) yang banyak dalam pengembangan tersebut.

Tabel 1. *Size project dan Kebutuhan SDM*

Size Project	SDM	Jumlah Proyek	Σ Kebutuhan SDM
XL	15	4	60
L	10	5	50
M	6	13	78
S	3	11	33

Sumber : Data Lembaga Keuangan XYZ

Menurut Tabel 1, SDM yang dibutuhkan berjumlah 221 karyawan, namun Lembaga Keuangan XYZ memiliki hanya 124 karyawan. Sehingga kasus ini harus memprioritaskan proyek mana yang terlebih dahulu untuk diorganisir sesuai dengan kriteria kebutuhan dan urgensinya. Ada 2 metode pendekatan yang dapat dipakai yaitu menggabungkan metode *Weighted Scoring Decision Matrix* dan *Value Effort*. dengan proyek yang berjumlah 33 proyek.

Tabel 2. *Fase Keterlambatan Proyek Prioritas*

Proyek	Deadline	Fase Terlambat	Progress Milestone
Aplikasi Monitor Keamanan dan Keselamatan	Februari 2024	<i>on progress</i>	
Pengembangan Aplikasi UMKM	Februari 2025	<i>on progress</i>	
Aplikasi Pusat Informasi dan Helpdesk	Januari 2024	Desain	50%
Jaringan Dokumen dan Informasi Hukum	Mei 2024	SPK	20%
Website Lembaga	Juni 2023	UAT	20%
Data Operasi dan Hasil Transaksi	Agustus 2023	UAT	0%
Pinjaman Jangka Pendek	November 2024	<i>on progress</i>	
Platform Internal Pegawai	September 202	SIT	75%
Sistem Antrian Nasabah	Agustus 2025	<i>on progress</i>	

Sumber : Data Lembaga Keuangan XYZ

Berdasarkan Tabel 2, beberapa proyek mengalami masalah keterlambatan dan penundaan. Kondisi ini dikarenakan SDM tidak sesuai dengan banyaknya proyek. Oleh karena itu perlu pengolahan metode *Critical Path Method (CPM)*, *Project Evaluation Review Technique (PERT)*, dan *Crashing* dengan menerapkan teknologi *machine learning* menggunakan Pemrograman *Python*.

TINJAUAN PUSTAKA

Metode *Weighted Scoring Decision Matrix*

Metode *weighted scoring decision matrix* merupakan metode kuantitatif untuk menentukan prioritas (Scholz, 2020). Dalam teori manajemen proyek, pentingnya untuk mengorganisir proyek saat masih direncanakan sampai melakukan evaluasi. Prioritisasi sendiri disusun untuk menentukan prioritas di antara proyek-proyek. Teori ini mampu mengoptimasi prioritas berdasarkan *value* dan preferensi pengambilan (Hassan, et al., 2021).

Tabel 3. *Tabel prioritas*

	Business Value	Biaya	Resiko
Aplikasi A	5	3	2
Aplikasi B			
Aplikasi C			

Sumber : Buku *Mastering Prioritization*

Metode *Value Effort Prioritization*

Menurut (Scholz 2020) prioritisasi proyek terbagi atas dua kategori, nilai bisnis (*value*) dan usaha (*effort*). Implementasi dalam metode ini berdasarkan pembagian kuadran. Terdapat empat kuadran dengan nilai bisnis sebagai sumbu y dan usaha sebagai sumbu x. Keempat kuadran memiliki keterangan sesuai Gambar 1. Proyek prioritas berada pada kuadran kiri atas, *high value low effort*, yaitu proyek yang memiliki nilai bisnis yang tinggi namun usaha yang dibutuhkan kecil.

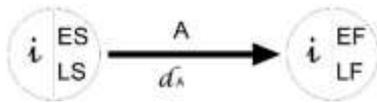
Gambar 1. *Kuadran Value Effort*

Sumber : Buku *Mastering Prioritization*



Critical Path Method (CPM)

Menurut (Firmansyah, 2020), Penentuan jaringan kritis berguna untuk menentukan dimana letak aktivitas proyek yang harus dipercepat. Perhitungan jaringan kritis mencakup dua tahap. Tahap pertama disebut perhitungan maju (*forward pass*), di mana perhitungan dimulai dari node “awal” dan bergerak ke node “akhir”. Tahap kedua yang disebut perhitungan mundur (*backward pass*), memulai perhitungan dari node “akhir” dan bergerak ke node “awal”.



Gambar 2. CPM

Sumber : Pengumpulan Data 2020

Waktu tenggang kegiatan (*activity float time* atau *slack*) dapat diukur sebagai perbedaan antara LF dan EF atau antara LS dan ES (Dipoprasetyo, 2016).

$$Slack = LS - ES \text{ atau } LF - EF$$

Program Evaluation and Review Technique (PERT)

Menurut (Febrianto, 2021) PERT dapat di definisikan sebagai teknik perencanaan proyek dengan jaringan-jaringan pekerjaan yang dihubungkan dengan pertimbangan tertentu.

$$Te = \frac{a + 4m + b}{6}$$

$$s = \frac{[(b - a)]}{6}$$

$$V = s^2$$

$$sd = \sqrt{V}$$

Keterangan

Te : waktu perkiraan

a : waktu optimis

b : waktu pesimis

V : varian proyek

s : standar aktivitas

sd : standar deviasi

Crashing

Crashing project yaitu perbuatan untuk mempersingkat waktu total pekerjaan setelah menerapkan metode CPM dan PERT yang berada pada jaringan kerja. Bertujuan untuk mengefisienkan waktu kerja dengan biaya terendah (Anwar, dkk 2017). Berikut langkah-langkah perhitungan crashing:

$$PH = \frac{\text{Volume}}{\text{Durasi Normal}}$$

$$PJ = \frac{\text{Produktivitas Harian (PH)}}{\text{Jam Kerja Normal}}$$

$$\text{Produktivitas} = PH + (a \times b \times \text{Produktivitas/Jam})$$

$$\text{Crash duration} = \frac{\text{Volume}}{\text{Produktivitas Setelah Crashing}}$$

Keterangan:

PH : Produktivitas harian

PJ : Produktivitas per jam

a : Konstanta jam lembur

b : Konstanta persen jam lembur

Perhitungan *crashing* selanjutnya yaitu menghitung biaya yang digunakan setelah adanya percepatan yang disebut *crash cost* (Sintia, dkk 2018). Berikut rumus perhitungan tersebut:

a. Upah normal/hari (a) = Upah normal / 20 hari

b. Upah normal/jam (b) = Upah normal hari / 8

c. Biaya Lembur 1 jam (c) = 1,5 x upah normal jam

d. *Crash cost*/hari (d) = a + c

e. *Crash total* = d x *crash duration* x jumlah TK

h. *Cost Slope* = $\frac{(\text{crash total} - \text{upah normal})}{(\text{durasi normal} - \text{crash duration})}$

Machine Learning

Machine Learning atau Pembelajaran Mesin merupakan teknik pendekatan dari *Artificial Intelligent* (AI) yang dibuat supaya dapat belajar dan melakukan pekerjaan tanpa arahan dari penggunanya (Suhendra, 2021). Pembelajaran mesin (*machine learning*) merupakan sistem yang mampu belajar sendiri untuk memutuskan sesuatu tanpa harus berulang kali deprogram oleh manusia sehingga computer menjadi semakin cerdas belajar dari data yang dimiliki (Retnoningsih & Pramudita, 2020). proyek.

METODOLOGI PENELITIAN

Pengumpulan data

Program Proyek : Program Rancangan

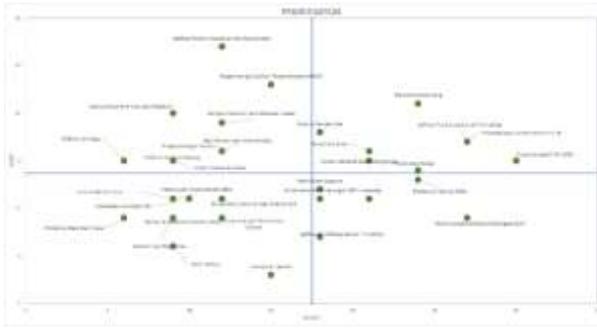
Inovasi Digital

Jumlah Proyek : 33 proyek

ANALISIS DAN PEMBAHASAN DATA

Prioritisasi Proyek

Hasil penelitian dilakukan pengolahan prioritisasi terlebih dahulu dengan nilai *value* tinggi (y) namun *effort* rendah (x) yang berada pada kuadran I atau kuadran kiri atas.



Gambar 3. Kuadran Hasil Prioritisasi Proyek
Sumber : Pengolahan Data

Didapatkan hasil kuadran terdapat 9 proyek prioritas dengan 5 proyek yang mengalami keterlambatan diantaranya Aplikasi Pusat Informasi dan *Helpdesk*, Jaringan Dokumen dan Informasi Hukum, *Website* Lembaga, Data Operasi dan Hasil Transaksi, dan *Platform* Internal Pegawai.

Hasil CPM dan PERT

Jalur kritis (CPM) yang didapatkan merupakan hasil perhitungan *slack* dari hasil perhitungan maju dan perhitungan mundur dan nilai PERT didapatkan dari perhitungan waktu dan standar deviasi (z) sebagai berikut:

Proyek Aplikasi Pusat Informasi dan *Helpdesk*: A1, A2, A3, A4, A5, A6, B1, B2, B3, B4, C2, C3, D1, D2, D3, E1, E2, E3, F1, G1, G2, H2, H3, I, dan J
Peluang keberhasilan selesai tepat waktu (PERT): 95,82%.

Proyek Jaringan Dokumen dan Informasi Hukum: A2, A3, A5, A6, C1, C2, C3, D1, D2, D3, E1, E2, E3, F1, G1, G2, H1, H2, H3, I, dan J.
Peluang keberhasilan selesai tepat waktu (PERT): 92,53%

Proyek *Website* Lembaga: A1, A2, A5, A6, B1, B3, C2, C3, D1, D2, D3, E1, E2, E3, F1, H1, H2, H3, I, dan J.
Peluang keberhasilan selesai tepat waktu (PERT): 93,94%

Proyek Data Operasi dan Hasil Transaksi: B1, B2, B3, C1, C2, C3, D2, D3, E1, E2, E3, F1, G1, H1, H2, H3, I, dan J.
Peluang keberhasilan selesai tepat waktu (PERT): 91,15%

Proyek *Platform* Internal Pegawai: A1, A2, A3, A4, A5, A6, B1, B3, B4, C2, C3, D1, D3, E1, E2, E3, F1, H1, H2, H3, I, dan J.

Peluang keberhasilan selesai tepat waktu (PERT): 91,92%

Hasil *Crashing*

Perhitungan *crashing* menggunakan alternatif penambahan jam kerja lembur. Sesuai dengan keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor KEP 102/MEN/VI/2004 pasal 3 yaitu waktu kerja lembur hanya dapat dilakukan paling banyak 3 jam.

Proyek Aplikasi Pusat Informasi dan *Helpdesk*:

Tabel 4. Rekapitulasi hasil *crashing*

	<i>Crash duration</i>	<i>Cost slope</i>
Penambahan 1 jam kerja lembur	191 hari	Rp54.507.622
Penambahan 1 jam kerja lembur	177 hari	Rp38.426.591
Penambahan 1 jam kerja lembur	183 hari	Rp44.881.936

Sumber : Pengolahan Data

Proyek Jaringan Dokumen dan Informasi Hukum:

Tabel 5. Rekapitulasi hasil *crashing*

	<i>Crash duration</i>	<i>Cost slope</i>
Penambahan 1 jam kerja lembur	252 hari	Rp95.525.643
Penambahan 1 jam kerja lembur	251 hari	Rp313.826.285
Penambahan 1 jam kerja lembur	222 hari	Rp247.445.941

Sumber : Pengolahan Data

Proyek *Website* Lembaga:

Tabel 6. Rekapitulasi hasil *crashing*

	<i>Crash duration</i>	<i>Cost slope</i>
Penambahan 1 jam kerja lembur	58 hari	Rp60.705.203
Penambahan 1 jam kerja lembur	54 hari	Rp102.592.759
Penambahan 1 jam kerja lembur	51 hari	Rp140.286.469

Sumber : Pengolahan Data

Proyek Data Operasi dan Hasil Transaksi:

Tabel 7. Rekapitulasi hasil *crashing*

	<i>Crash duration</i>	<i>Cost slope</i>
Penambahan 1 jam kerja lembur	106 hari	Rp66.465.301
Penambahan 1 jam kerja lembur	98 hari	Rp111.213.547
Penambahan 1 jam kerja lembur	93 hari	Rp151.721.625

Sumber : Pengolahan Data

Proyek *Platform* Internal Pegawai:

Tabel 8. Rekapitulasi hasil *crashing*

	<i>Crash duration</i>	<i>Cost slope</i>
Penambahan 1 jam kerja lembur	147 hari	Rp70.166.234
Penambahan 1 jam kerja lembur	136 hari	Rp113.459.057
Penambahan 1 jam kerja lembur	93 hari	Rp153.521.597

Sumber : Pengolahan Data

Hasil Pengolahan dengan *Python*

Python atau *machine learning* menggunakan bahasa pemrograman (*code*) membuat perhitungan menjadi lebih efisien dan cepat dengan minim kesalahan.

Pengolahan *python* metode CPM didapatkan hasil sebagai berikut (Tabel 9) terbukti sama dengan pengolahan cara manual. Hal ini membuktikan *python/machine learning* mampu memberikan hasil pengolahan dengan tingkat keakuratan yang tinggi dengan manual.

Tabel 9. Hasil *python* CPM

Cod e	Duratio n	Predecesso r	ES	E F	L S	L F	Slac k
A1	19		0	19	0	19	Yes
A2	19		0	19	0	19	Yes
A3	18	A1,A2	19	37	19	37	Yes
A4	19	A3	37	56	37	56	Yes
A5	17	A4	56	73	56	73	Yes
A6	10	A5	73	83	73	83	Yes

Sumber : Pengolahan Data

Pengolahan *python* metode PERT didapatkan hasil sebagai berikut (Tabel 10) terbukti sama dengan pengolahan cara manual. Hal ini membuktikan *python/machine learning* mampu memberikan hasil pengolahan dengan tingkat keakuratan yang tinggi dengan manual.

Tabel 10. Hasil *python* PERT

Kode	Kegiatan	a	m	b	te	s	Ve
A1	Pemodelan sistem	10	19	19	17,5	1,5	2,25
A2	Kebutuhan pengguna	10	19	20	17,67	1,67	2,78
A3	Desain grafis dan visual	12	18	20	17,33	1,333	1,778
A4	Desain pengalaman pengguna	12	19	20	18	1,333	1,778
A5	Desain antarmuka	12	17	20	16,67	1,333	1,778
A6	Validasi konsep dan desain	9	10	15	10,67	1	1

Sumber : Pengolahan Data

Pengolahan *python* metode *crashing* didapatkan hasil sebagai berikut (Tabel 11) terbukti sama dengan pengolahan cara manual. Hal ini membuktikan *python/machine learning* mampu

memberikan hasil pengolahan dengan tingkat keakuratan yang tinggi dengan manual.

Tabel 11. Hasil *python* *crashing*

Ke giat an	D ur asi	Vo lu me	Produk tivitas/ hari	Produktivitas/jam	Produktivitas harian percepatan	<i>Crash duration</i>	Selisih
D1	12	13	1,0834	0,135	1,205	11	1
D2	25	12	0,48	0,06	0,534	22	3
D3	12	11	0,9167	0,1146	1,0198	11	1
E1	5	10	2	0,25	2,225	4	1
E2	23	9	0,392	0,049	0,435	21	2

Sumber : Pengolahan Data

KESIMPULAN

Hasil penelitian Lembaga Keuangan XYZ dapat disimpulkan bahwa

1. Metode *weighted scoring decision matrix* dan metode *value effort* mampu memberikan hasil prioritas proyek yang terdapat dalam kuadran 1 (kiri atas).
2. Implementasi metode CPM, PERT, dan *Crashing* mampu meningkatkan keberhasilan proyek dapat selesai tepat waktu dengan kegiatan jalur kritis dan percepatan waktu.
3. Implementasi *machine learning/python* memiliki tingkat akurasi yang sama, sehingga *python* bisa digunakan dalam pengolahan data metode CPM, PERT, dan *crashing*.

DAFTAR PUSTAKA

- Febriana, W., & Aziz, U. A. (2021). Analisis Penjadwalan Proyek Dengan Metode PERT Menggunakan Microsoft Project 2016. *Surya Beton: Jurnal Ilmu Teknik Sipil*, 5(1), 37-45.
- Kusuma, I. K. A. C. (2022). Analisis Penjadwalan Umur Proyek Dengan Precedence Diagram Method (Pdm) Pada Perencanaan Pembangunan Gedung Rumah Sakit Nusa Penida (Doctoral Dissertation, Universitas Mahasaraswati Denpasar).
- Lokajaya, I. N. (2019). Analisis Pengendalian Waktu Dan Biaya Pada Proyek Peningkatan Jalan Dengan Metode Cpm Dan Pert. *Jurnal Teknik Industri Heuristic*, 16(2), 104-125.
- Nisa, K. (2021). Peranan Sistem Informasi Dalam Suatu Manajemen Proyek Berbasis Web.
- Nurchahyo, C. B., Utomo, C., Retno, I., Yusroniya, E. P. R., & Andriani, O. F. D. (2021). Konsep Pemilihan Kriteria Fasilitas Umum dan Sosial Pada Perumahan Berkelanjutan. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 19(2), 91-98.

PERT, A. W. (2021, Desember). Peninjauan Optimalisasi Time Schedule Menggunakan Metode CPM dan PERT Pada Proyek Pembangunan Jalan Transmigrasi Teget Kabupaten Bener Meriah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik [JIMT]*, Vol. 1, Hal 1-15.

Priyono, M., Aulia, M. R. (2015)., Aplikasi Metode Time Cost Trade Off Pada Proyek Konstruksi: Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Indonesia. *Jurnal ilmiah semesta teknika* Vol. 18 No. 1, 30-43

Sari, S. N., Hermawan, A., & Herbyanto, C. W. (2022). Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode Crashing Dengan Penambahan Tenaga Kerja Dan Shift Kerja (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jembatan Damai, Kalimantan Timur). *ReTII*, 597-607.

Yuliarty, P. (2021). Construction Service Project Scheduling Analysis Using Critical Path Method (CPM), Project Evaluation and Review Technique (PERT). *work*, 10, F1.