



Simulasi Monte Carlo dan Modifikasi PERT dalam Meminimalisir Risiko Nilai Error pada Penjadwalan

Putri Balqis Al-Kubro^{1✉}, Rhavida Anniza Andyani², Muhammad Qolbi Shobri³,
Muhamad Adzib Baihaqi⁴, Angelia Sukma Ningrum Afrida Yono Putri Aji⁵, Hery
Siswanto⁶, Muhammad Zulfi Ifani⁷

¹⁻⁵Fakultas Ilmu Formal dan Ilmu Terapan, Universitas Muhammadiyah Madiun, Indonesia

⁶Fakultas Sains dan Teknologi, ITS PKU Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

⁶Fakultas Kesehatan dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Klaten, Indonesia

✉Corresponding email: pba593@ummad.ac.id

Histori Artikel:

Submit: 11 Desember 2023; Revisi: 17 Januari 2024; Diterima: 20 Januari 2024

Publikasi: 24 Januari 2024 ; Periode Terbit: Maret 2024

Doi: 10.23917/jkk.v3i1.225

Abstrak

Manajemen efektif terkait dengan kendala jadwal, anggaran, ruang lingkup, dan kualitas menjadi kunci keberhasilan proyek. Untuk mencapai tujuan ini, penggunaan alat dan teknik perencanaan manajemen proyek yang tepat sangat penting. Penjadwalan dan pemantauan proyek konstruksi, khususnya, menjadi tantangan dalam lingkungan bisnis yang dinamis saat ini. Salah satu metode yang umum digunakan adalah Program Evaluation and Review Technique (PERT), yang memanfaatkan parameter seperti waktu penyelesaian proyek yang ditentukan, mean, dan varians untuk memperkirakan kemungkinan waktu penyelesaian proyek. Meskipun PERT telah menjadi pilihan umum, model ini menggunakan rata-rata tertimbang dan nilai tak tertimbang pada varians berdasarkan enam sigma dari mean. Pendekatan ini dapat menghasilkan kesalahan tersembunyi dalam perhitungan varians dan mean. Oleh karena itu, studi ini mengusulkan penggunaan simulasi Monte Carlo dan model Modifikasi PERT sebagai alternatif untuk meminimalisir kesalahan tersebut. Simulasi Monte Carlo dapat memberikan pendekatan yang lebih realistis dengan mempertimbangkan variasi stokastik dalam estimasi waktu penyelesaian proyek. Model Modifikasi PERT, sementara itu, memperbaiki kelemahan pendekatan PERT tradisional. Dengan melakukan perbandingan antara simulasi Monte Carlo dan model Modifikasi PERT, studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi metode yang menghasilkan hasil dengan tingkat kesalahan terkecil. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada peningkatan akurasi dalam perencanaan dan pemantauan proyek konstruksi, membuka potensi untuk meningkatkan efisiensi dan keberhasilan dalam pelaksanaan proyek-proyek di masa depan.

Kata Kunci: program evaluation and review technique (PERT), *risk analysis schedule* (RAS), simulasi monte carlo



Pendahuluan

Perusahaan perlu melakukan perencanaan produksi yang optimal agar dapat memenuhi permintaan yang ada setiap bulannya (Al-Kubro, 2019). Salah satu bentuk perencanaan produksi yang optimal tersebut adalah penjadwalan karena bagi perusahaan, aspek yang sangat penting dalam sebuah industri adalah penjadwalan, baik industri manufaktur maupun jasa (Kurniawan, 2019). Hal terpenting dalam suatu penjadwalan pengerjaan sesuatu adalah ketepatan waktu. Namun, seringkali proses penjadwalan mengalami keterlambatan dan terkadang melebihi waktu yang diharapkan. Keterlambatan (time overruns) sangat umum terjadi dan terjadi pada hampir setiap proyek.

Berdasarkan data pemerintah India, mayoritas proyek mengalami hampir 60% tambahan waktu dan biaya (Shanmugapriya & Subramanian, 2013). Hal ini disebabkan adanya ketidakpastian dalam perencanaan jadwal proyek. Padahal, pelaku bisnis harus mampu merespon kebutuhan pelanggan secepat mungkin. dikarenakan konsumen cenderung ingin mendapatkan kebutuhannya sesegera mungkin (Adawiali et al, 2022). Oleh karena itu, perusahaan perlu merencanakan penjadwalan produksi yang baik.

CV. X adalah perusahaan yang memproduksi segala jenis makanan khas kota Malang, namun keripik nangka merupakan jenis yang paling

banyak digemari. CV. X melakukan beberapa proses manufaktur untuk memproduksi keripik nangka dimana sekali proses produksi dapat menghasilkan ± 50 kg keripik nangka. Proses-proses yang dilakukan diantaranya adalah persiapan, penyortiran buah, penggorengan, hingga pengepakan dan pemberian label.

Penjadwalan dapat diselesaikan dengan beberapa teknik dasar yang digunakan, salah satunya dengan menghitung nilai error paling kecil dengan waktu paling sebentar (Megantara, dkk., 2017; Priyanto & Nurgiyatna, 2022). Ada dua metode yang akan digunakan, dimana kedua metode tersebut akan di bandingkan. Tujuan perbandingan tersebut adalah untuk meminimalisir resiko nilai error pada proses penjadwalan dengan melihat nilai error mana yang paling minimum dari kedua metode tersebut serta mengetahui waktu paling sebentar yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proses penjadwalan pembuatan keripik nangka tanpa memperhatikan biaya yang perlu dikeluarkan (Ansari et al, 2022).

Metode

Mula-mula setelah mengetahui permasalahan yang ingin diselesaikan, maka dilakukan studi literatur untuk menyelesaikan penelitian berdasarkan teori yang sudah ada. Berdasarkan hasil studi literatur, diperoleh bahwa ada banyak metode untuk menyelesaikan



permasalahan penjadwalan yang kemudian dipilih dua metode, yaitu Simulasi Monte Carlo dan Modifikasi PERT.

Data yang diperoleh kemudian diolah dan diselesaikan dengan kedua metode tersebut sehingga diperoleh durasi rata-rata dan simpangan baku dari setiap metode. Hasil dari kedua metode tersebut kemudian dibandingkan nilai errornya agar risiko nilai error yang diperoleh menjadi kecil, sehingga waktu yang digunakan lebih akurat.

Metode Modifikasi PERT merupakan pengembangan dari metode PERT, yaitu menghitung durasi proyek secara manual sambil menetapkan kondisi di mana hubungan antara dua aktivitas dalam jaringan kerja hanya dapat dicapai dengan *finish to start*, dimana metode Modifikasi PERT menggunakan diagram Activity on Node (AoN) (Ballesteros-Pérez, 2017).

Modifikasi PERT mensyaratkan bahwa durasi rata-rata (μ_i) dan simpangan baku (σ_i) ditentukan untuk setiap kegiatan sebelumnya. Persyaratan ini mengharuskan adanya nilai durasi rata-rata dan simpangan baku dimana kedua nilai tersebut bisa didapatkan dari

$$\mu_i = \frac{a_i + 4m_i + b_i}{6}, \quad (1)$$

$$\sigma_i = \frac{b_i - a_i}{6}, \quad (2)$$

$$\text{Varians} = \sigma_i^2 = \left(\frac{b_i - a_i}{6}\right)^2, \quad (3)$$

(Sackey & Kim, 2019)

dengan

a_i : waktu optimis kegiatan ke- i

b_i : waktu pesimis kegiatan ke- i

m_i : waktu realistis kegiatan ke- i

Dalam penelitian yang lain, dilakukan analisis tentang perhitungan rata-rata/*mean* (μ_i) dan simpangan baku/*standard deviation* (σ_i). Ditemukan bahwa untuk perhitungan rata-rata (μ_i) cukup akurat sementara terdapat koreksi untuk perhitungan simpangan baku (σ_i). Dimana formula simpangan baku yang baru adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \sigma_i &= \sqrt{C(\delta) \times \sigma_i^2} \\ &= \sqrt{C(\delta) \times \frac{(b_i - a_i)^2}{36}} \quad (4) \end{aligned}$$

dengan

$$C(\delta) = \left(\frac{5}{7} + \frac{16}{7}\right) \times \delta(1 - \delta) \in \left[\frac{5}{7}, \frac{9}{7}\right] \quad (5)$$

$$\delta = \frac{m - a}{b - a}, \delta \in [0,1] \quad (6)$$

(Herreri, dkk., 2011)

M-PERT merupakan suatu teknik reduksi di mana aktivitas proyek digabungkan menjadi kelompok yang terdiri dari dua aktivitas atau lebih, yang pada akhirnya menciptakan aktivitas gabungan baru. Pada dasarnya, ini adalah cara untuk mengurangi kompleksitas dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek. Proses ini diulangi sampai hanya ada satu aktivitas yang mewakili total durasi proyek. Ada empat jenis kegiatan yang dikenal, antara lain kegiatan seri, jalur alternatif, *self-loop*, dan jalur parallel (Ballesteros-Pérez, 2017).



Tabel 1. Penggabungan Aktivitas pada Modifikasi PERT

Operasi	Model AoN	Hasil
Kegiatan seri		
Jalur alternatif		
Self-loop		
Jalur paralel		

Monte Carlo adalah suatu teknik yang digunakan dalam mengambil keputusan didasarkan pada simulasi statistik yang dilakukan berulang kali (Wyrozębski & Wyrozębska, 2013; Suganda et al, 2023). Dalam manajemen proyek, teknik Monte Carlo sering digunakan untuk memperkirakan risiko yang terkait dengan durasi proyek. Simulasi Monte Carlo memungkinkan tidak hanya untuk menemukan waktu

proyek yang paling mungkin, tetapi juga untuk menghitung probabilitas terjadinya nilai yang diharapkan.

Hasil dan Pembahasan

Dalam satu kali proses produksi, ada beberapa tahap yang dilalui CV. X. Tabel 2 menyajikan data mengenai sejarah proses manufaktur dan waktu pemrosesan yang digunakan oleh perusahaan.

Tabel 2. Data Proses Produksi Sebelumnya dan Waktu Pemrosesan

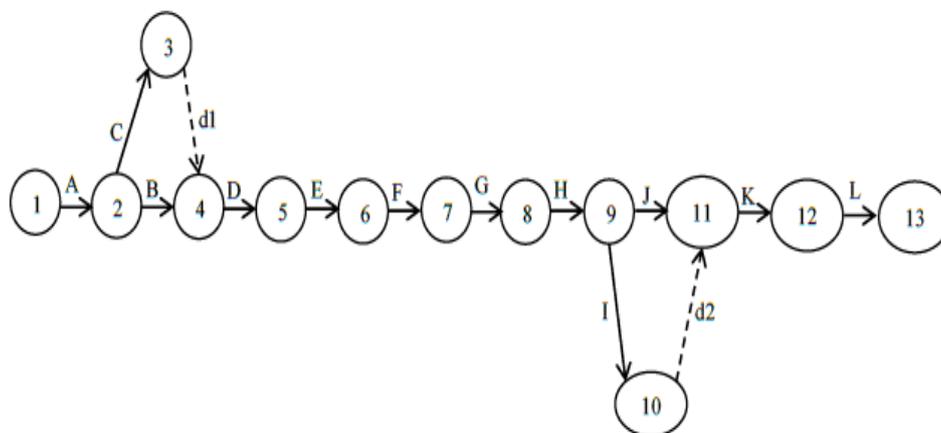
Kode	Proses Produksi	Proses Sebelumnya	Waktu (menit)		
			Waktu Optimis (a_i)	Waktu Realistis (m_i)	Waktu Pesimis (b_i)
A	Persiapan	-	5	7	10
B	Pemotongan buah	A	20	25	30
C	Pemilihan buah yang kurang layak	A	13	15	18
D	Pengupasan dan pengirisan buah	B,C	120	150	180
E	Perendaman	D	30	45	60
F	Penyimpanan	E	720	1080	1440
G	Penggorengan	F	120	130	150



Kode	Proses Produksi	Proses Sebelumnya	Waktu (menit)		
			Waktu Optimis (a_i)	Waktu Realistis (m_i)	Waktu Pesimis (b_i)
H	Penirisan	G	5	8	10
I	Penimbangan	H	0,5	0,75	1
J	Penyortiran	H	15	20	25
K	Pengemasan	I,J	120	150	180
L	Pelabelan kemasan	K	25	30	35
TOTAL			1193,5	1660,75	2139

Dari informasi yang terdokumentasi dalam Tabel 1, langkah selanjutnya adalah menyusun diagram jaringan untuk merinci proses produksi keripik nangka, sebagaimana diilustrasikan dalam Gambar 1. Diagram jaringan ini memvisualisasikan urutan proses produksi dalam bentuk kode alfabet yang ditandai dengan tanda panah yang menunjukkan aliran peristiwa. Setiap peristiwa direpresentasikan oleh lingkaran kecil dengan angka, yang mencerminkan urutan peristiwa dalam proses produksi (Ishartono et al, 2020). Peristiwa ini melibatkan peristiwa awal dan peristiwa akhir, yang ditandai oleh simbol-simbol khusus.

Panah putus-putus dalam diagram mewakili aktivitas dummy, menandakan adanya ketergantungan antara suatu proses produksi dengan proses produksi lainnya. Aktivitas dummy ini tidak membutuhkan waktu dalam eksekusinya, namun memainkan peran penting dalam menggambarkan hubungan dan keterkaitan antarproses produksi secara jelas. Diagram jaringan ini memberikan gambaran visual yang memudahkan pemahaman mengenai alur kerja produksi keripik nangka dan membantu dalam identifikasi titik kritis serta peningkatan efisiensi dalam proses produksi secara keseluruhan.



Gambar 1. Diagram Jaringan Kerja PERT Proses Produksi Keripik Buah Nangka

Gambar 1 menunjukkan bahwa setiap kegiatan dalam diagram jaringan

memiliki nilai rata-rata dan simpangan baku yang dapat dihitung sesuai dengan



persamaan (1) dan (4). Rata-rata kegiatan, disimbolkan dengan μ_i , memberikan indikasi nilai tengah dari distribusi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu kegiatan. Sementara itu, simpangan baku kegiatan, disimbolkan dengan σ_i , mengukur sejauh mana nilai waktu kegiatan dapat bervariasi dari nilai rata-rata.

Pentingnya nilai rata-rata dan simpangan baku ini terletak pada kemampuannya untuk memberikan informasi yang lebih mendalam mengenai ketidakpastian dan variasi dalam waktu penyelesaian kegiatan (Kusmanto et al, 2019; Zakaria et al,

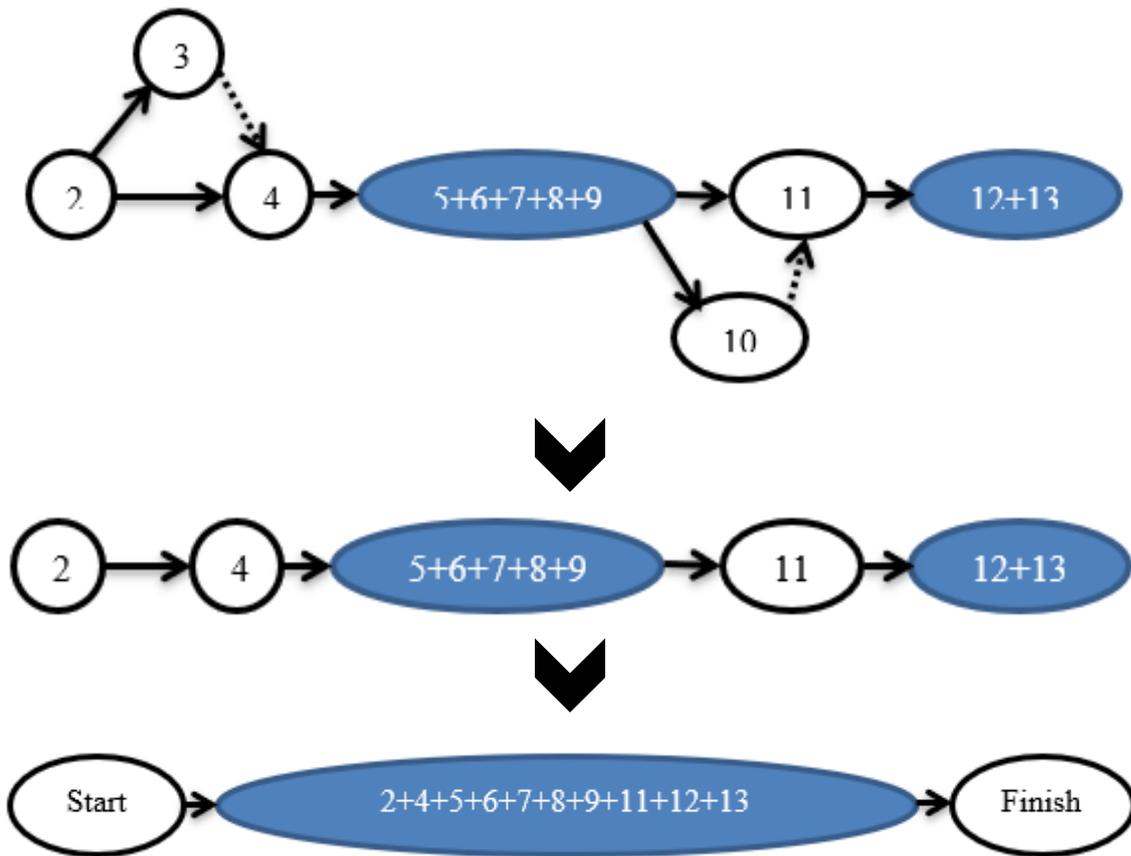
2022). Informasi ini memainkan peran penting dalam mengevaluasi risiko dan mengoptimalkan perencanaan waktu proyek. Hasil perhitungan μ_i dan σ_i untuk setiap kegiatan dapat ditemukan dalam Tabel 3, yang memberikan gambaran yang jelas tentang karakteristik waktu setiap kegiatan dalam konteks proses produksi keripik nangka. Dengan memahami nilai-nilai ini, manajer proyek dapat membuat keputusan yang lebih informasional dan dapat diandalkan dalam mengelola dan mengoptimalkan waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan (Suryono et al, 2022).

Tabel 3. Hasil Perhitungan Rata-rata (μ_i) dan Simpangan Baku (σ_i)

Proses Produksi (Kegiatan)	μ_i	σ_i
Persiapan (2)	7,166667	0,833333333
Pembelahan buah (3)	25	1,666666667
Penyortiran buah yang tidak layak (4)	15,16667	0,833333333
Pengupasan dan perajangan buah (5)	150	10
Perendaman (6)	45	5
Penyimpanan (7)	1080	120
Penggorengan (8)	131,6667	5
Penirisan (9)	7,833333	0,833333333
Penimbangan (10)	0,75	0,083333333
Penyortiran (11)	20	1,666666667
Pengepakan (12)	150	10
Pemberian label (13)	30	1,666666667

Berdasarkan pembentukan diagram jaringan kerja PERT pada Gambar 1, maka dapat dibentuk suatu

diagram jaringan baru dalam bentuk Modifikasi PERT sebagai pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Diagram Jaringan Kerja Modifikasi PERT Proses Produksi Keripik Buah Nangka

Berdasarkan Gambar 3, karena proses penggabungan diagram kerja Modifikasi PERT berupa rangkasan seri, maka diperoleh nilai rata-rata (μ_{total}) beserta simpangan baku (σ_{total}) seperti berikut.

- Nilai rata-rata:

$$\begin{aligned}\mu_{total} &= \sum_{i=1}^n \mu_i \\ &= 1662,583 \text{ menit}\end{aligned}$$

- Nilai simpangan baku:

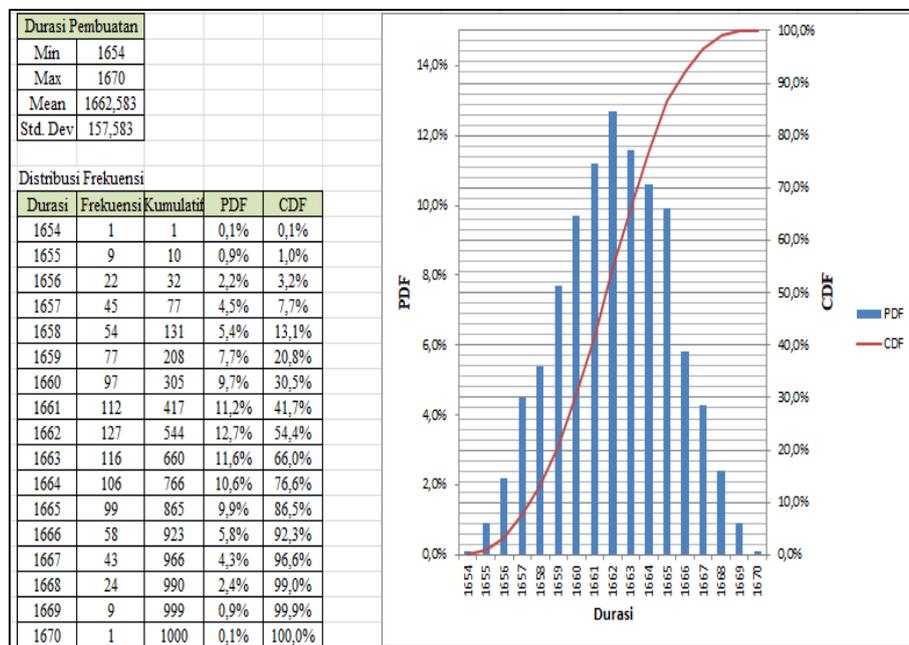
$$\begin{aligned}\sigma_i &= \sum_{i=1}^n \frac{b_i - a_i}{6} \\ &= 157,583 \\ \sigma_{total} &= \sqrt{C(\delta) \times \sigma_i^2} \\ &= 136,4619338 \\ &\approx 136,462 \text{ menit}\end{aligned}$$

Setelah menjalankan perhitungan menggunakan metode M-Pert, penelitian ini melanjutkan dengan melakukan simulasi Monte Carlo sebagai langkah berikutnya dalam analisis proyek. Proses simulasi tersebut dilakukan dengan memanfaatkan perangkat lunak Microsoft Project, seperti yang dapat dilihat dalam Gambar 4. Hasil dari simulasi ini kemudian diekspor ke Microsoft Excel dengan menggunakan data yang sesuai dengan informasi yang terdokumentasi pada Tabel 2. Dengan demikian, diperoleh hasil perhitungan melalui simulasi Monte Carlo yang dapat ditemukan pada Gambar 3.



Simulasi Monte Carlo memberikan keleluasaan untuk memodelkan variasi dan ketidakpastian dalam proyek dengan lebih realistis. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk memperhitungkan sejumlah besar skenario kemungkinan yang mungkin terjadi, menghasilkan distribusi probabilitas yang memberikan informasi lebih kaya mengenai perkiraan waktu penyelesaian proyek dan risiko terkait.

Dengan menggunakan simulasi Monte Carlo, penelitian ini dapat menyajikan pemahaman yang lebih holistik tentang ketidakpastian dalam proyek produksi keripik nangka dan memberikan landasan yang kuat untuk pengambilan keputusan yang lebih terinformasi dalam pengelolaan proyek secara keseluruhan.



Gambar 3. Hasil Simulasi Monte Carlo

Dari hasil simulasi Monte Carlo pada Gambar 3, terlihat bahwa dalam proses pembuatan keripik nangka, durasi minimum yang dibutuhkan adalah 1654 menit, sedangkan durasi maksimum mencapai 1670 menit. Rata-rata durasi, atau durasi yang paling mungkin, adalah sekitar 1662,583 menit, dengan probabilitas mencapai 50%. Standar deviasi dari durasi pembuatan keripik nangka diukur sebesar 157,583 menit.

Analisis risiko penjadwalan yang akan dihadapi oleh pihak CV. X dapat dilakukan melalui kurva distribusi kumulatif (CDF). Dalam konteks ini, pembuatan keripik nangka diprediksi akan berhasil dengan probabilitas tinggi, mencapai 99%, jika proses selesai dalam waktu 1668 menit. Sebaliknya, jika proses dapat diselesaikan lebih cepat dalam waktu 1661 menit, maka probabilitas kesuksesannya menurun drastis menjadi 41%, sementara risiko



gagalnya meningkat hingga 59%. Fenomena ini menunjukkan bahwa perubahan kecil dalam durasi pembuatan keripik nangka dapat mengakibatkan perubahan probabilitas kesuksesan yang signifikan, yang dapat dihubungkan dengan potensi kesalahan tersembunyi dalam perhitungan, seperti yang mungkin terjadi pada metode PERT. Dengan pemahaman yang lebih

mendalam terhadap risiko dan ketidakpastian ini, pihak CV. X dapat mengambil langkah-langkah yang lebih proaktif dalam perencanaan dan manajemen proyek guna mengoptimalkan hasil produksi keripik nangka.



Gambar 5. Hasil Simulasi Monte Carlo dengan Microsoft Project Sebelum di *Export* ke Microsoft Excel

Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa simulasi Monte Carlo memberikan prediksi kesuksesan pembuatan kripik nangka dengan probabilitas tinggi, yakni sebesar 99%, jika proyek dapat diselesaikan dalam waktu 1668 menit. Sementara itu, menggunakan metode Modifikasi PERT menghasilkan diagram jaringan kerja yang lebih sederhana, dengan nilai $\mu_{total}=1662,583$ menit dan $\sigma_{total}=136,462$ menit. Secara keseluruhan, metode Modifikasi PERT memberikan resiko gagal penjadwalan yang lebih kecil dibandingkan dengan simulasi Monte Carlo, karena nilai

simpangan baku pada metode Modifikasi PERT lebih kecil.

Penelitian ini menunjukkan bahwa Simulasi Monte Carlo memberikan informasi yang lebih rinci dan berguna, termasuk laporan jalur kritis (Gambar 4), distribusi kekritisitas, dan kurva probabilitas durasi, untuk manajemen risiko (Gambar 3). Meskipun demikian, ditemukan kesamaan antara informasi yang diperoleh dari Monte Carlo dengan perencanaan PERT, mengindikasikan kemungkinan adanya kesalahan tersembunyi dalam perhitungan varians dan mean, seperti yang dapat terjadi pada metode PERT.

Metode Modifikasi PERT terbukti sebagai solusi yang lebih efektif,



mengoreksi kelemahan pada metode PERT konvensional dengan menggabungkan seluruh jalur menjadi satu jalur seri. Penelitian ini mengungkapkan bahwa kelebihan metode Modifikasi PERT meliputi perhitungan yang lebih akurat dan sederhana, serta kemampuan implementasi dan pemahaman yang lebih mudah, baik oleh mahasiswa maupun profesional.

Penelitian ini membuka peluang pengembangan lebih lanjut dengan memasukkan metode penjadwalan tambahan untuk perbandingan, serta penerapan faktor bilangan fuzzy pada data waktu. Selain itu, penelitian masa depan dapat memperluas cakupan dengan mengintegrasikan metode Linear Programming yang mempertimbangkan berbagai kendala seperti bahan baku dan jam kerja mesin untuk menghasilkan solusi yang lebih komprehensif dan akurat terkait penjadwalan dan biaya proyek.

Daftar pustaka

- Adawiali, R., Setyawan, S. ., Triyono, A. ., Saputro, E. P. ., Siswanto, H. ., & Triyanto, J. . (2022). Adopsi Inovasi Program SIMADE (Sistem Informasi Manajemen Desa/Kelurahan) di Desa Papahan Kabupaten Karanganyar. *Jurnal Keilmuan Dan Keislaman*, 1(3), 106–127.
<https://doi.org/10.23917/jkk.v1i3.18>
- Al-Kubro, P. B. (2019). Model Persediaan dengan Economic Production Quantity (EPQ) Multi Items dan Goal Programming.(Studi Kasus: Palm Snacks & Cookies, Malang) (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Ansari, R. ., Pohan, H. M. ., Elisa, E., Lubis, M. ., Sormin, A. S. ., Mora, J. L. ., & Harahap, H. J. . (2022). Workshop Calistung berbasis Pictures Themes bagi Anak Usia Dini. *Jurnal Ilmiah Kampus Mengajar*, 2(1), 1–7.
<https://doi.org/10.56972/jikm.v2i1.32>
- Ballesteros-Pérez, P. (2017). M-PERT: Manual project-duration estimation technique for teaching scheduling basics. *Journal of construction engineering and management*, 143(9), 04017063.
- Herreri, J. M., Herreri, R., & Van Dorp, J. R. (2011). Revisiting the PERT mean and variance. *European Journal of Operational Research*, 210(2), 448–451.
- Ishartono, N., Wardana, T. A., Afifah, N., Maikristiani, I. W., Apriliaddina, A., Putri, N. K. P., ... & Hidayat, M. D. K. (2020). Implementasi Bimbingan Penggunaan Komputer terhadap UNBK Kelas 9 SMP Muhammadiyah 7 Eromoko, Wonogiri. *Buletin KKN Pendidikan*, 2(2), 90-94.
- Kusmanto, H., Darmawan, R., Kisnaria, B., & Setiyadi, Y. B. (2019). Realisasi Literasi Lingkungan Melalui Workshop Mikro Organisme Lokal (MOL). *Buletin KKN Pendidikan*, 1(1), 1-9.
- Kurniawan, R. (2019). Penjadwalan Produksi Job-Shop Menggunakan Algoritma Pembangkit Jadwal Aktif Dan Algoritma Penjadwalan Non-Delay Untuk Meminimasi Makespan (Studi Kasus Di Cv



- Rumah Mesin Sewon, Bantul, Yogyakarta) (Doctoral dissertation, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta).
- Megantara, A. N., Setiawan, B. D., & Wihandika, R. C. (2017). Optimasi Fuzzy Inference System Mamdani Menggunakan Algoritme Genetika untuk Menentukan Lama Waktu Siram pada Tanaman Strawberry. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1(11), 1433-1442.
- Priyanto, A. A., & Nurgiyatna, N. (2022). Perancangan Aplikasi Edukasi tentang Penyakit Menular Khusus Virus. *Jurnal Keilmuan Dan Keislaman*, 1(3), 197-205. <https://doi.org/10.23917/jkk.v1i3.23>
- Sackey, S., & Kim, B. S. (2019). Schedule risk analysis using a proposed modified variance and mean of the original program evaluation and review technique model. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 23, 1484-1492.
- Shanmugapriya, S., & Subramanian, K. (2013). Investigation of significant factors influencing time and cost overruns in Indian construction projects. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 3(10), 734-740.
- Suganda M, V., Laihat, L., Harini, B., Safitri, M., Melati, S., Rahmadan, D., Hayati, S., & Handrianto, C. (2023). Movable Page-Based Interactive Books on Numbers in Elementary Schools. *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education (IJOLAE)*, 5(2), 167-177. doi:<https://doi.org/10.23917/ijola.e.v5i2.21705>
- Suryono, J. M. ., Muslim, R. I. ., & Primadoni, A. B. . (2022). Gerak Lokomotor untuk Meningkatkan Kemampuan Motorik Siswa Kelas Rendah di SDN Mintaragen 1 Tegal. *Jurnal Ilmiah Kampus Mengajar*, 2(2), 137-144. <https://doi.org/10.56972/jikm.v2i2.46>
- Wyrozębski, P., & Wyrozębska, A. (2013). Challenges of project planning in the probabilistic approach using PERT, GERT and Monte Carlo.
- Zakaria, G., Mahalle, S., Abdullah, N., Ghozali, M., & Nuramalia, M. (2022). Burnout and Job Satisfaction Among Islamic Religious Knowledge Teachers in Brunei Darussalam. *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education (IJOLAE)*, 5(1), 92-106. doi:<https://doi.org/10.23917/ijola.e.v5i1.19605>