

Analisis Penjadwalan Proyek Menggunakan Metode Pert Dan Fast Track Dari Hasil Pembangunan Kek Mandalika Paket 1

Nano Suharyono¹, Rachmat Mudiyo², Sumirin³.

^{1,2,3}Universitas Islam Sultan Agung

Email: 20202300027@std.unissula.ac.id, rachmatmudiyo@unissula.ac.id, sumirin@unissula.ac.id

Abstract: Development in the Mandalika Special Economic Zone (KEK) has several work packages, one of which is Package 1 which during the implementation process there were several obstacles that had a major impact on the postponement of the planned construction schedule for the project running from June 15, 2024 to June 10, 2023, postponed to September 30, 2023. The PERT method itself is to find out the time needed for the construction of package 1. The result is that there is a difference in the time needed to complete the MUTIP Package 1 project. For the Baseline for the completion time of the MUTIP package 1 work, it is known that the planned completion time is 831 days or starting from June 15, 2021 to June 10, 2023 (accuracy 86.62%). Meanwhile, the completion time of the work after being calculated using the PERT method requires a completion time of 831 days starting from June 15, 2021 to September 24, 2023 (accuracy 99.28%). and the acceleration carried out using the Fast Track method is known to require 724 days. So it can be concluded that the calculation of time using the PERT method and acceleration using the Fast Track method is more effective when used for the conditions that occur in the MUTIP Package 1 development project at the Mandalika Special Economic Zone.

Key Words: PERT, Oracle Primavera P6, Mutip, Infrastructure, Mandalika

Abstrak: Pembangunan di Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Mandalika memiliki beberapa paket pekerjaan, salah satunya adalah Paket 1 yang pada saat proses pelaksanaan terdapat beberapa kendala yang berdampak besar pada mundurnya rencana jadwal pembangunan proyek yang berjalan dari tanggal 15 Juni 2024 sampai dengan tanggal 10 Juni 2023, diundur menjadi tanggal 30 September 2023. Metode PERT sendiri untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan dalam pembangunan paket 1. Hasilnya adalah terdapat selisih waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek MUTIP Paket 1. Untuk Baseline waktu penyelesaian pekerjaan MUTIP paket 1 diketahui waktu penyelesaian yang direncanakan selama 831 hari atau terhitung sejak tanggal 15 Juni 2021 sampai dengan tanggal 10 Juni 2023 (akurasi 86,62%). Sementara itu, waktu penyelesaian pekerjaan setelah dihitung menggunakan metode PERT membutuhkan waktu penyelesaian selama 831 hari terhitung sejak tanggal 15 Juni 2021 sampai dengan 24 September 2023 (akurasi 99,28%). Sedangkan percepatan yang dilakukan dengan metode Fast Track diketahui membutuhkan waktu selama 724 hari. Maka dapat disimpulkan bahwa perhitungan waktu dengan metode PERT dan percepatan dengan metode Fast Track lebih efektif apabila digunakan untuk kondisi yang terjadi pada proyek pembangunan MUTIP Paket 1 di Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika.

Kata Kunci: PERT, Oracle Primavera P6, Mutip, Infrastruktur, Mandalika

Pendahuluan

Penyelenggaraan pembangunan Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika (KEK) yang dikembangkan oleh ITDC berlokasi di Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat, dan memiliki luas 1.035 hektar. Pembangunan Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Mandalika ini terdapat beberapa paket pekerjaan, pada saat proses pelaksanaan pembangunan paket 1 terdapat beberapa kendala yang berdampak besar pada mundurnya jadwal dari pembangunan KEK Mandalika.

Salah satu tantangan terbesar dalam penyusunan waktu pelaksanaan pekerjaan adalah ketidakpastian sehingga diperlukan metode yang tepat untuk penyesuaian penyusunan jadwal pembangunan pada paket selanjutnya. Begitupun pada proses pembangunan pada paket 1 di KEK Mandalika akibat keterlambatan tersebut waktu penyelesaian pembangunan tidak sesuai dengan perencanaan yang tadinya proyek berjalan dari 15 Juni 2024 sampai dengan 10 Juni 2023 mundur sampai dengan 30 September 2023.

Menghadapi kompleksitas ini, Metode *Teknik Evaluasi dan Evaluasi Program* (PERT) dapat dijadikan salahsatu solusi untuk menyusun penjadwalan proyek. PERT



memungkinkan perencanaan yang lebih sistematis dan efisien dengan berfokus pada perkiraan waktu yang realistis untuk setiap tugas, mengidentifikasi jalur kritis dan meminimalkan risiko. Aspek penting dari PERT adalah penggunaannya untuk mengukur ketidakpastian. Dalam metode ini, setiap perkiraan waktu memiliki tiga komponen waktu tercepat (*optimistic*), waktu paling lambat (*pessimistic*), dan waktu yang paling mungkin (*most likely*). Dengan menggunakan metode ini, PERT dapat memberikan perkiraan waktu yang lebih akurat dengan memperhitungkan ketidakpastian dan dapat membantu untuk proyek – proyek selanjutnya yang ada di KEK Mandalika.

Tinjauan Pustaka

Proyek adalah suatu usaha terbatas yang dilakukan untuk mencapai suatu hasil dan kualitas tertentu dalam kerangka waktu dan anggaran yang telah ditetapkan, dengan mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang tersedia. Definisi ini mencakup berbagai jenis proyek, mulai dari proyek konstruksi dan teknologi informasi hingga proyek penelitian dan pengembangan. (Rinaldo & Firdaus, 2019)

Manajemen proyek merupakan suatu perencanaan kegiatan agar terlaksana secara efektif dengan mengelola seluruh sumber daya yang tersedia untuk mendukung kegiatan tersebut. (Clara Aprillia & Qurrota, 2023).

Manajemen waktu proyek adalah proses perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan waktu untuk mencapai tujuan proyek sesuai jadwal yang telah ditentukan. Manajemen waktu yang efektif penting karena waktu yang dikelola dengan baik dapat menghindari penundaan, meminimalkan risiko, dan meningkatkan efisiensi proyek secara keseluruhan. (Pratama, 2021).

Oracle Primavera P6 adalah sebuah perangkat lunak manajemen proyek yang sangat canggih dan komprehensif, digunakan secara luas di berbagai industri untuk merencanakan, mengelola, dan mengendalikan proyek-proyek yang besar dan kompleks. (Nurjannah, 2020).

PERT, atau *Program Evaluation and Review Technique*, adalah sebuah metode Management Science dalam manajemen proyek yang digunakan untuk mengelola proyek-proyek besar dan kompleks. PERT dikembangkan Angkatan Laut Amerika Serikat sekitar tahun 1950-an untuk proyek-proyek seperti proyek pembangunan rudal balistik Polaris. (Yuwono et al., 2021).

PERT menggunakan tiga asumsi durasi waktu pekerjaan untuk setiap aktivitas sebagai variabel untuk perhitungan waktu, pertama Kurun waktu optimistik (*optimistic duration time*) = (*to*), kedua Kurun waktu paling mungkin (*most likely time*) = (*m*), dan ketiga Kurun waktu pesimistik (*pessimistic duration time*) = (*tp*). (Maarif et al., 2022). Setelah menentukan nilai waktu *to*, *m*, dan *tp*, tindakan selanjutnya adalah membentuk hubungan ketiga bilangan tersebut menjadi satu bilangan tunggal yang disebut *te* atau waktu yang diharapkan. Angka *te* merupakan angka rata-rata apabila kegiatan tersebut dilakukan berkali-kali dan dalam jumlah yang banyak. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, jika interval waktu aktual setiap pengulangan dan frekuensi total dicatat secara sistematis, maka akan diperoleh kurva “distribusi beta”. Selain itu, untuk menentukan (*te*) asumsi yang digunakan adalah peluang kejadian optimis (*to*) dan pesimis (*tp*) adalah sama. Sedangkan jumlah kejadian kejadian yang paling mungkin terjadi (*m*) 4 kali lebih tinggi dibandingkan kedua kejadian di atas. Jadi bila ditulis dengan rumus :

$$te = to + 4m + tp / 6$$

dengan:

te = Waktu yang diharapkan,
 to = Waktu optimistik,
 m = Waktu paling mungkin, dan
 tp = Waktu pesimistik.

(Oka & Kartikasari, 2017).

Metode Penelitian

Penelitian ini berlokasi di proyek pekerjaan Paket 1 Pembangunan Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Mandalika, Kuta, Lombok, Nusa Tenggara Barat. Waktu penelitian ini dilakukan pada tahun 2024 berdasarkan data hasil pekerjaan dari tahun 2019 sampai dengan tahun 2024.

Penelitian ini menggunakan metode PERT untuk mengetahui nilai waktu dari masing – masing pekerjaan sehingga dapat dijadikan acuan pada sisa pekerjaan paket 1 dan paket – paket selanjutnya yang ada di kawasan KEK Mandalika.

Data yang berhasil didapat dan dikumpulkan penulis lalu kemudian diolah dan dianalisis dengan tahapan – tahapan sebagai berikut :

1. Menghitung nilai rata – rata durasi waktu pekerjaan berdasarkan hasil pekerjaan pada proyek pembangunan KEK Mandalika Paket 1.
2. Menentukan tiga asumsi durasi aktivitas berdasarkan hasil wawancara dengan engineer yang terlibat di pembangunan KEK Mandalika, yaitu :
 - a). Waktu optimistis (*optimistic duration time*) = (to).
Waktu untuk menyelesaikan suatu kegiatan paling singkat jika semuanya berjalan dengan baik.
 - b). Waktu paling mungkin (*most likely time*) = (m).
Suatu periode waktu yang lebih sering terjadi dibandingkan periode waktu lainnya ketika aktivitas dilakukan berulang kali dalam kondisi yang hampir sama.
 - c). Waktu pesimistis (*pessimistic duration time*) = (tp).
Waktu terlama yang diperlukan untuk melakukan suatu kegiatan, apabila semua keadaan tidak berjalan dengan baik.
3. Menghitung rata-rata durasi = (te).
Setelah menentukan nilai waktu to , m , dan tp , tindakan berikutnya adalah menghitung ketiga bilangan tersebut menjadi satu bilangan tunggal yang biasa disebut te atau waktu yang diharapkan. Angka dari te merupakan angka rata-rata apabila kegiatan tersebut dilakukan berkali-kali dan dalam jumlah yang banyak. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, jika interval waktu aktual setiap pengulangan dan frekuensi total dicatat secara sistematis, maka akan diperoleh kurva “distribusi beta”. Selain itu, untuk menentukan (te) asumsi yang digunakan adalah peluang kejadian optimis (to) dan pesimis (tp) adalah sama. Sedangkan jumlah kejadian kejadian yang paling mungkin terjadi (m) 4 kali lebih tinggi dibandingkan kedua kejadian di atas.
4. Input data dari hasil perhitungan waktu kegiatan dengan metode PERT ke aplikasi *Oracle Primavera P6* untuk mengetahui lintas kritis pada setiap item pekerjaan dan membandingkan dengan jadwal yang telah dilakukan oleh paket 1 sebagai perbandingan antara metode PERT dan metode penjadwalan yang di gunakan oleh paket 1.
5. Menghitung waktu pekerjaan pada proyek pembangunan KEK Mandalika Paket 1.

6. Membuat daftar waktu pekerjaan yang dibutuhkan untuk acuan pada paket – paket selanjutnya pada proyek pembangunan KEK Mandalika.

Hasil dan Pembahasan

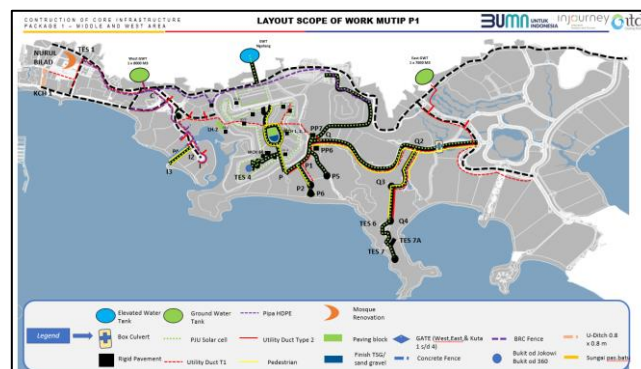
Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Mandalika, Lombok merupakan kawasan yang berfokus pada pariwisata yang diharapkan dapat memberi dampak terhadap peningkatan ekonomi di daerah sekitar kawasan KEK Mandalika. Kawasan KEK Mandalika sendiri memiliki luas 1.035 hektar yang saat ini masih dalam tahap pembangunan. Pembangunan di kawasan KEK Mandalika sendiri terdapat beberapa proyek pekerjaan seperti pekerjaan Sirkuit Mandalika dan infrastruktur pendukung di sekitar area sirkuit. Pembangunan infrastruktur tersebut direncanakan untuk pembangunan pertama sebanyak 7 paket pekerjaan. Pada saat penulis melakukan penelitian di KEK Mandalika paket pekerjaan yang berjalan baru 2 paket dari 7 paket yang direncanakan.

Data yang di teliti pada penelitian ini merupakan hasil dari data proyek pembangunan Mandalika Urban and Tourism Infrastructure Project (MUTIP) Paket 1 Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Mandalika yang dikerjakan oleh Kontraktor KSO PP WIKAL BRL dan untuk konsultan pembangunan dari PT Jaya CM. MUTIP Paket 1 sendiri pembangunannya mulai berjalan dari 15 Juni 2021 yang direncanakan akan selesai sampai dengan 10 Juni 2023, akan tetapi selama proses pekerjaan terdapat beberapa kendala yang mengakibatkan mundurnya target penyelesaian sampai dengan 30 September 2023.

Permasalahan-permasalahan yang dihadapi pada saat pelaksanaan pekerjaan didapatkan dari berbagai faktor yang mempengaruhi proses pembangunan baik secara langsung maupun tidak langsung. Faktor keterlambatan tersebut seperti klaim lahan oleh warga sekitar kawasan, penghentian pekerjaan oleh masyarakat sekitar, adanya event – event yang diadakan di kawasan KEK Mandalika, keterbatasan material di area pulau Lombok, keterbatasan manpower dan alat kerja serta cuaca yang mempengaruhi proses pekerjaan.

Dari beberapa faktor diatas, selain menimbulkan keterlambatan terhadap proses penyelesaian pekerjaan proyek MUTIP Paket 1 berdampak pula pada perubahan item – item pekerjaan dari hasil penyesuaian dengan kondisi lapangan.

Data awal yang penulis analisis adalah data item pekerjaan *Project Final Account* (PFA) Proyek MUTIP Paket 1. Data ini terdiri dari data item – item pekerjaan, satuan pekerjaan, volume pekerjaan, serta *predecessors* yang digunakan pada proses pembangunan MUTIP Paket 1 yang diambil dari *schedule Primavera P6* sebagai *baseline schedule* untuk acuan penyelesaian pekerjaan proyek MUTIP Paket 1.



Gambar 1. Peta Pekerjaan MUTIP Paket 1

Data waktu ahli diperoleh dari hasil wawancara dan pengisian kuisioner dengan para Engineer yang terlibat langsung dalam proses pekerjaan pembangunan proyek MUTIP Paket 1, dari Kontraktor yang diwakili oleh Bapak Fery Wicaksono sebagai Project Manager MUTIP Paket 1 KSO PP WIKA BRL, Bapak Wardani sebagai Project Control MUTIP Paket 2 KSO HK Adhi, dari Owner yang diwakili oleh Bapak Agus Setiawan sebagai Project Construction Senior Manager ITDC, dan dari Construction Management Consultan (CMC) PT Jaya CM yang diwakili oleh Bapak Ir. B Erwin Haposan Sihite sebagai Project Manager. Data yang didapatkan berupa data waktu yang dibutuhkan untuk penyelesaian item – item pekerjaan, ada 3 waktu yang dihasilkan dari hasil wawancara dan pengisian kuisioner waktu ahli, pertama *optimistic duration time (to)* atau kurun waktu optimis data waktu ini di isi dengan asumsi pekerjaan berjalan maksimal baik dari segi material, alat kerja dan manpower, kedua *most likely time (m)* kurun waktu paling mungkin data waktu ini di isi dengan asumsi pekerjaan tersebut berjalan normal sesuai kondisi normal pada saat proses pelaksanaan pekerjaan di KEK Mandalika, dan ketiga *pessimistic duration time (tp)* atau kurun waktu pesimistik waktu ini di isi dengan asumsi pekerjaan tersebut mengalami kendala seperti yang terjadi pada proses pembangunan di KEK Mandalika, kendala tersebut dapat berupa material, alat kerja, manpower atau gangguan dari pihak luar.

Dari hasil data waktu ahli selanjutnya data tersebut lalu di olah menggunakan rumus metode PERT untuk menghasilkan data kurun waktu yang diharapkan atau *Expected Time (te)*. Data waktu yang diharapkan tersebut dapat dijadikan waktu pekerjaan untuk selanjutnya dilakukan perhitungan jadwal pekerjaan menggunakan aplikasi penjadwalan proyek.

Setelah mendapatkan waktu pekerjaan yang didapatkan dari perhitungan menggunakan metode PERT selanjutnya data waktu penyelesaian pekerjaan hasil dari perhitungan metode PERT di input kedalam skedul dengan menggunakan *Work Breakdown Structure (WBS)* dan *predecessor* dari MUTIP Paket 1 menggunakan aplikasi *Oracle Primavera P6*. Terdapat perbedaan item pekerjaan antara skedul awal dengan *Project final Account*, sehingga pada saat penginputan waktu pekerjaan dilakukan berdasarkan *Project final Account* hal tersebut berakibat pada perbedaan beberapa *predecessor*.

Dari hasil input data waktu pekerjaan di *Oracle Primavera P6* terdapat perbedaan waktu yang dibutuhkan untuk penyelesaian proyek MUTIP Paket 1. Untuk *Baseline* waktu penyelesaian pekerjaan MUTIP paket 1 diketahui rencana penyelesaian pekerjaan dibutuhkan waktu sebanyak 831 hari atau mulai dari 15 Juni 2021 sampai dengan 10 Juni 2023 (ketepatan 86,62%). Sedangkan waktu penyelesaian pekerjaan MUTIP Paket 1 setelah dihitung menggunakan metode PERT dibutuhkan waktu penyelesaian sebanyak 831 hari mulai dari 15 Juni 2021 sampai dengan 24 September 2023 (ketepatan 99,28%). Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa perhitungan waktu menggunakan metode PERT lebih efektif atau lebih mendekati jika digunakan terhadap kondisi – kondisi yang terjadi selama proses penyelesaian proyek pembangunan MUTIP Paket 1 di kawasan KEK Mandalika dikarenakan realisasi penyelesaian pekerjaan MUTIP Paket 1 sampai dengan 30 September 2023.

Selanjutnya dibuatkan daftar waktu untuk item-item pekerjaan berdasarkan hasil perhitungan dengan metode PERT. Daftar waktu sendiri berisi tentang waktu yang dibutuhkan untuk setiap item pekerjaan di ruas – ruas atau jenis pekerjaan yang ada di dalam kontrak MUTIP Paket 1.

Kesimpulan

Waktu yang didapatkan dari hasil perhitungan menggunakan metode PERT (Program Evaluation and Review Technique) untuk proyek pekerjaan pembangunan MUTIP Paket 1 adalah sebanyak 831 hari dan waktu awal yang direncanakan oleh kontraktor MUTIP Paket 1 sebesar 725 hari, sedangkan realisasi penyelesaian proyek MUTIP Paket 1 sebanyak 837 hari, faktor – faktor yang menjadi mundurnya proses pelaksanaan kontruksi seperti klaim lahan oleh warga sekitar kawasan, penghentian pekerjaan oleh masyarakat sekitar, adanya event – event yang diadakan di kawasan KEK Mandalika, keterbatasan material di area pulau Lombok, cuaca, keterbatasan manpower dan alat kerja serta keterlambatan mulainya pekerjaan sangat berpengaruh terhadap proses penyelesaian pekerjaan. Data waktu pekerjaan menggunakan metode PERT dapat dijadikan referensi untuk digunakan di proyek – proyek selanjutnya yang ada di Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika.

Daftar Pustaka

- Angelin, A., & Ariyanti, S. (2018). Analisis Penjadwalan Proyek New Product Development Menggunakan Metode PERT dan CPM. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6(1), 63–70.
- Ashadi, R. F., Husin, A. E., & Guntorojati, I. (2022). Infrastructure Construction Projects Scheduling Using Manual-Program Evaluation and Review Technique (M-PERT) Method. Case Study: Indonesian Sunda Strait Bridge. *Jurnal Teknik Sipil*, 29(2), 125–132.
- Clara Aprillia, S., & Qurrota, Q. A. (2023). Optimalisasi Biaya dan Waktu Pelaksanaan Pembangunan rumah tinggal di Kecamatan Rantau Pulung Kutai Timur menggunakan Critical Path Method (CPM) dan Program Evaluation and Review Technique (PERT). *Basis*, 2(1), 11–24.
- Eto, A., Tuloli, M. Y., & Rachman, H. A. (2017). Perencanaan Waktu Pelaksanaan Proyek Dengan Metode Pert Pada Pekerjaan Pemeliharaan Berkala Jalan Sawah Besar. *RADIAL*, 5(2), 221–229.
- Hadicara, D. (2023). *Penerapan Metode PERT dan CPM Pada Pembangunan Jalan Tinjomoyo - Sekaran* [Tesis]. Universitas Islam Sultan Agung.
- Kadzafi, A. A., Khamim, M., & Marjono. (2021). Penyusunan Project Planning Pembangunan Jalan Tol Balikpapan - Samarinda Seksi 2.2. *Jurnal Online Skripsi*, 2(3), 195–201.
- Maarif, M. S., Rosytha, A., & Kamandang, Z. R. (2022). Analisa Penjadwalan Proyek Dengan Metode PERT Dan CPM pada pembangunan gedung hotel di sidoarjo. *Agrerat*, 7(1), 648–654.
- Mahendra, Y. I. (2020). Dampak Pembangunan Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika (KEK) Terhadap Pengembangan Usaha Mikro Kecil Dan Menengah Di Kuta Lombok Tengah Di Tinjau Dalam Perspektif Ekonomi Islam. *Econetica*, 2(2).
- Mutia Astari, N., & Momon Subagyo, A. (2021). Perencanaan Manajemen Proyek Dengan Metode Cpm (Critical Path Method) Dan Pert (Program Evaluation And Review Technique). *Jurnal Konstruksia*, 13(1), 164–180.
- Nurjannah, S. (2020). Analisa Konsep Nilai Hasil Menggunakan Primavera Project Planner P6. *Scientific Journal of Industrial Engineering*, 1(1).
- Oka, J., & Kartikasari, D. (2017). Evaluasi Manajemen Waktu Proyek Menggunakan Metode Pert Dan Cpm Pada Pengerjaan “Proyek Reparasi Crane Lampson” Di Pt Mcdermott Indonesia. *Journal of Business Administration*, 1(1), 28–36.

- Padma Arianie, G., & Budi Puspitasari, N. (2017). Perencanaan Manajemen Proyek Dalam Meningkatkan Efisiensi dan Efektifitas Sumber Daya Perusahaan (Studi Kasus : Qiscus Pte Ltd). *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 12(3).
- Pratama, Y. A. (2021). *Analisa Penjadwalan Proyek Dengan Metode PERT*. Universitas Islam Indonesia.
- Raharja, I. (2014). Analisa Penjadwalan Proyek Dengan Metode Pert di PT. Hasana Damai Putra Yogyakarta Pada Proyek Perumahan Tirta Sani. *BENTANG*, 2(1), 81–94.
- Rinaldo, & Firdaus. (2019). Analisa Kinerja Biaya dan Waktu Pelaksanaan Pada Pembangunan Jalan Lingkar Mayor Ruslan Lahat. *TEKNO*, 16(1), 573–591.
- Sunatha, I. G. N., Praganingrum, T. I., & Jusna, Y. (2021). Analisis Umur Proyek Dengan Metode Program Evaluation And Review Technique (PERT) Pada Proyek Renovasi Bangunan Mes dan Sarana Pendukung Kantor Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*, 10(1).
- Yuwono, W., Kaukab, M. E., & Mahfud, Y. (2021). Kajian Metode PERT-CPM dan Pemanfaatannya dalam Manajemen Waktu dan Biaya Pelaksanaan Proyek. *Journal of Economic, Management, Accounting and Technology*, 4(2), 192–214.