



COST ANALYSIS OF DESIGNING ERGONOMIC CINEMA CHAIR PRODUCTS WITH RFID USING THE CRITICAL PATH METHOD

Analisis Biaya Perancangan Produk Kursi Bioskop Ergonomis dengan RFID Menggunakan Metode Critical Path

Rossi Septy Wahyuni¹, Harda Winari Putri², Mei Raharja³

Program Studi Teknik Industri¹,
Program Studi Teknik Industri²,
Program Studi Ilmu Komunikasi³
Universitas Gunadarma^{1,2,3}

rossysw@staff.gunadarma.ac.id¹, hardawp86@gmail.com²,
meira@staff.gunadarma.ac.id³

Received: April 18, 2023. **Revised:** May 15, 2023. **Accepted:** May 25, 2023 **Issue Period:** Vol.7 No.1 (2023), Pages 147-155

Abstrak: Penelitian ini membahas salah satu bioskop yang terdapat di kota Depok, Jawa Barat dimana objek yang menjadi penelitian adalah kursi bioskop. Penambahan RFID (Radio Frequency Identification), sehingga belum mengetahui anggaran biaya dan waktu percepatan proyek penyelesaian menggunakan metode CPM untuk menyelesaikan masalah. Metode Jalur Kritis (CPM) adalah metode analisis untuk perencanaan, penjadwalan, dan pengelolaan proyek menggunakan pendekatan jalur kritis dengan perkiraan tunggal untuk waktu yang diperlukan untuk suatu tindakan. Hasil penelitian dengan menggunakan metode CPM anggaran biaya yang dihasilkan sebanyak Rp 2.580.000 juta untuk biaya normal dengan menggunakan waktu normal, sedangkan untuk biaya yang dipercepat dengan melakukan tahap analisis mempercepat waktu proyek adalah Rp 2.890.000 juta. Hasil dari metode CPM untuk percepatan waktu proyek menjelaskan bahwa kegiatan A adalah persiapan untuk menyiapkan alat-alat dan bahan. Kegiatan B membuat pola busa foam yang terdiri dari dudukan, sandaran, dan lengan kursi. Kegiatan C pembuatan pola pada kain bludru oscar yang terdiri dari dudukan, sandaran, dan lengan kursi. Kegiatan D pemotongan busa yang terdiri dari dudukan, sandaran, dan lengan kursi. Kegiatan E pemotongan kain bludru oscar yang terdiri dari dudukan, sandaran, dan lengan kursi. Kegiatan F pemasangan cangkang plastik untuk dudukan, sandaran, dan lengan. Kegiatan G pemasangan dudukan, sandaran, dan lengan kursi menggunakan gears engsel. Kegiatan H Pemasangan RFID. Kegiatan I uji coba RFID. Kegiatan J adalah pemasangan kursi ke besi powder coating hitam. menghasilkan waktu normal 74 menit, sedangkan untuk waktu dipercepat di dapat 69 menit dengan melakukan tahap compressing.

Kata kunci: Kursi Bioskop, RFID, CPM, Biaya, Waktu



DOI: 10.52362/jisicom.v7i1.1104

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Abstract: *This study discusses one of the cinemas in the city of Depok, West Java where the object of research is cinema seats. Adding RFID (Radio Frequency Identification), so you don't know the cost budget and time to accelerate project completion using the CPM method to solve problems. CPM (Critical Path Method) is an analytical technique for planning, scheduling and project control using the critical path method with a single estimate for the duration of an activity. The results of the study using the CPM method produced a budget of IDR 2,580,000 million for normal costs using normal time, while for costs that were accelerated by carrying out the analysis phase to speed up project time, it was IDR 2,890,000 million. The results of the CPM method for accelerating project time explain that activity A is preparation for preparing tools and materials. Activity B is making a foam pattern consisting of a seat, back, and armrests. Activity C is making patterns on oscar velvet which consists of seats, backs, and armrests. Activity D is foam cutting which consists of a seat, back, and armrests. Activity E is cutting Oscar's velvet fabric which consists of a seat, backrest, and armrests. Activity F installation of plastic shells for seat, backrest and arms. Activity G installation of seats, backrests, and armrests using hinge gears. Activity H RFID Installation. Activity I trial RFID. Activity J is the installation of chairs onto black powder coating iron. produces a normal time of 74 minutes, while for an accelerated time it can be 69 minutes by doing the compressing stage.*

Keywords: *Cinema Seats, RFID, CPM, Cost, Time*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan produk dalam dunia industri manufaktur akan semakin berkembang seiring dengan berjalannya waktu. Terlebih lagi pada industri perfilman dimana tempat untuk menontonnya yaitu bioskop. Sebagai tempat menonton sebuah film dengan menggunakan layar lebar dan dilengkapi dengan kursi yang nyaman, sehingga untuk memuaskan keinginan konsumen banyak inovasi-inovasi yang terus di kembangkan dibidang industri sehingga dapat di dimanfaatkan dalam membuat perkembangan inovasi baru dibioskop. Semua terus di perbaharui demi kenyamanan penonton begitu pula pada saat menonton yaitu kenyamanan tempat duduk menjadi prioritas utama karena penonton akan duduk dari awal menonton hingga akhi film selesai. Namun permasalahan yang ada penonton yang berpindah-pindah tempat duduk, pada saat film mulai diputar ada beberapa film yang umumnya hanya beberapa orang yang suka, untuk yang tidak menyukai film tersebut ada yang tidur, bahkan ada yang meninggalkan ruangan begitu saja hingga film tersebut selesai. Hal tersebut menyebabkan ketidaktertiban penonton dan mengganggu kenyamanan penonton lainnya.

Dibutuhkan kursi mampu mendisiplinkan penonton yang lebih efektif dan efisiensi. Membutuhkan perhitungan waktu dan biaya tepat. Dengan demikian dibutuhkan sebuah inovasi yang bisa menjaga ketertiban para penonton agar tidak berpindah tempat dari ruangan satu ke ruangan lainnya, karena bisa menggagu kenyamanan penonton lain yang sedang menonton di ruangan tersebut. Dibutuhkan kursi otomatis yang bisa menyesuaikan tiket dan juga kursi, sehingga para penonton hanya bisa duduk ditempat yang dipesan. Kursi otonom memanfaatkan teknologi RFID, yang bertukar data antara terminal dan objek seperti produk, hewan, atau orang yang menggunakan gelombang elektromagnetik sebagai medianya..

Membuat kursi bioskop dengan menggunakan RFID tag membutuhkan anggaran waktu dan anggaran biaya pengerjaan untuk satu buah kursi, untuk menyelesaikannya membutuhkan perhitungan sehingga dibutuhkan metode CPM. Critical Path Method (CPM) adalah alat analisis untuk perencanaan, penjadwalan, dan pengelolaan proyek menggunakan metode jalur kritis dengan perkiraan tunggal untuk panjang suatu kegiatan, untuk menentukan apakah asumsi metode CPM akurat atau tidak diperlukan PERT. PERT (Project Evaluation and Review Technique) adalah metode untuk mengasumsikan ketidakpastian berapa lama suatu kegiatan dijelaskan dengan probabilitas tertentu. Dibutuhkan tiga estimasi untuk satu durasi kegiatan, yang berarti proyek harus selesai lebih awal dari atau sesuai jadwal.



DOI: 10.52362/jisicom.v7i1.1104

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Penyelesaian proyek tepat waktu adalah tujuan penting dalam kaitannya dengan tantangan proyek ini. Sehingga Analisis biaya perancangan produk kursi bioskop ergonomis dengan menggunakan RFID dengan metode CPM dapat menyelesaikan proyek dari awal hingga proyek berakhir, Ketepatan waktu penyelesaian dan juga biaya suatu proyek merupakan salah satu aspek yang dinilai pelanggan konsumen.

Perumusan masalah dalam penelitian ini kemudian dicari solusinya sehingga permasalahan bisa teratasi. Berdasarkan latar belakang maka telah dilakukan penelitian yang membahas bagaimana menganalisis biaya perancangan produk kursi bioskop ergonomis dengan RFID pada bioskop menggunakan metode CPM.

II. METODE DAN MATERI

Berikut ini adalah beberapa teori yang sesuai dengan materi penelitian yang dilakukan oleh penulis yang berhubungan dengan analisis biaya perancangan produk kursi bioskop ergonomis dengan RFID Menggunakan Metode Critical Path.

2.1. Pengertian Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek dijelaskan menggunakan beberapa definisi yang berbeda. Merupakan salah satu hasil perencanaan untuk menyediakan informasi tentang rencana rencana dan kemajuan proyek di dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan, dan material serta rencana durasi proyek dan kemajuan waktu [1].

2.2. Radio frequency identification (RFID)

Untuk mengidentifikasi dan memantau objek, seperti produk, hewan, atau orang, teknologi identifikasi frekuensi radio (RFID) bertukar data antara terminal dan objek menggunakan gelombang elektromagnetik. Tag RFID adalah komponen kunci dari teknologi ini. [2].

2.3. Critical Path Method

CPM (Critical Path Method) adalah teknik analitik khusus untuk evaluasi, perencanaan, dan pengembangan proyek menggunakan metodologi jalur kritis dengan batasan waktu untuk tugas yang panjang. CPM dikembangkan oleh The Du Pont Company pada tahun 1950 bekerja sama dengan Remington Rand Univac dengan tujuan mengurangi jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek tertentu. [3].

2.4. Penentuan Biaya dalam CPM

CPM (Critical Path Method) adalah teknik analitik khusus untuk evaluasi, perencanaan, dan pengembangan proyek menggunakan metodologi jalur kritis dengan batasan waktu untuk tugas yang panjang. CPM dikembangkan oleh The Du Pont Company pada tahun 1950 bekerja sama dengan Remington Rand Univac dengan tujuan mengurangi jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek tertentu. [4].

2.5. Project Evaluation and Review Technique

PERT (Project Evaluation and Review Technique) adalah teknik penggunaan waktu kegiatan yang ditunjukkan dengan probabilitas tertentu dan membutuhkan tiga ambang batas: waktu yang paling mungkin, waktu yang dapat diterima terendah, dan waktu yang dapat diterima tertinggi [5]. PERT memiliki dua mode distribusi utama yaitu standar deviasi dan varian serta akar kuadratnya. Ini adalah panduan untuk standar deviasi; Lihat di bawah ini:

$$St = \frac{tp-to}{6} \quad \text{Rumus 1. Standar Deviasi}$$

Sedangkan variansi pada PERT adalah sebagai berikut:

$$Vy = \left[\frac{tp-to}{6} \right]^2 \quad \text{Rumus 2. Variansi}$$

2.6. Perhitungan Jalur Kritis



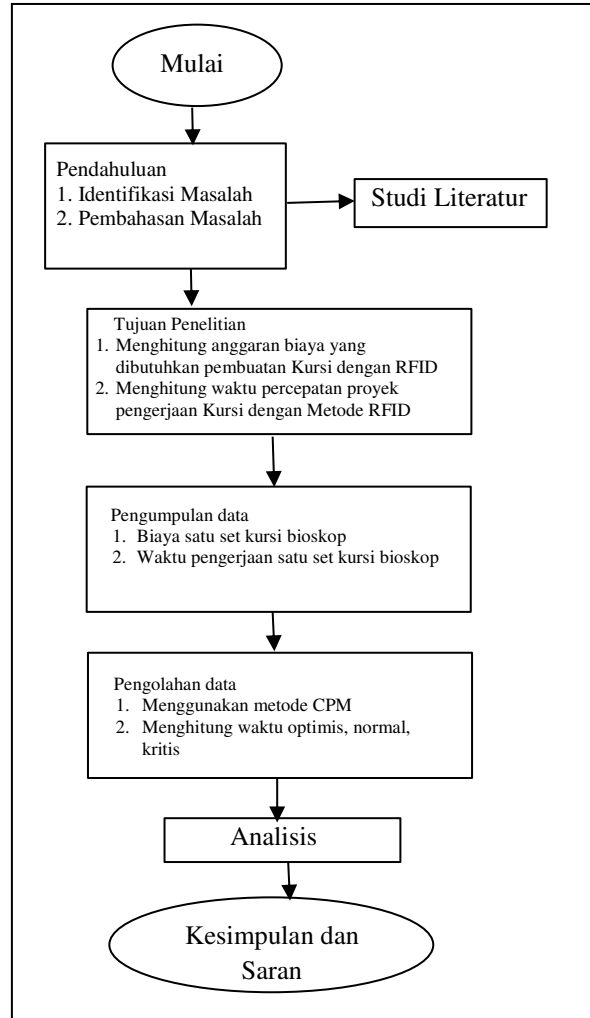
DOI: 10.52362/jisicom.v7i1.1104

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Jalur kritis adalah jalur dalam jaringan kerja yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan, dengan total waktu terlama dan menunjukkan waktu penyelesaian proyek yang tercepat [6].

2.7. Metode Penelitian

Berikut ini adalah skema dari penelitian yang telah dilakukan berdasarkan metode yang digunakan yang terlihat pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Flowchart alur bisnis proses perhitungan biaya pembuatan kursi bioskop

Berdasarkan gambar 1 dilakukan proses bisnis untuk memudahkan masuk. Selain pendahuluan studi, studi pustaka, tujuan penelitian, pengumpulan data, analisis data, visualisasi data, serta kesimpulan dan saran. Berikut ini adalah penjelasan dari kerangka yang telah dibuat.

1. Studi Pendahuluan Studi pendahuluan adalah tahap awal untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi pada penelitian2. ini yaitu menghitung waktu dan juga biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang ada dalam proyek ini. Proyek yang dihitung yaitu kursi bioskop ergonomis menggunakan RFID,dari masalah tersebut ingin mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan untuk membuat satu unit kursi bioskop, serta biaya yang dibutuhkan dengan menggunakan metode CPM. Pembatan masalah pada penelitian yaitu Pengambilan data hanya dilakukan di Bioskop yang berlokasi di Jl. Margonda Raya No 358, Kemiri Muka, Kecamatan Beji, Kota Depok, Jawa Barat. Pengumpulan data dilakukan pada bulan Februari tahun 2020 sampai bulan Agustus 2020. Pengambilan data hanya berupa waktu kerja dan biaya pembuatan untuk satu unit kursi bioskop. Perhitungan biaya dan waktu proyek hanya menggunakan metode CPM dan PERT. Proyek ini hanya akan membahas waktu pembuatan satu unit kursi bioskop dengan RFID.



DOI: 10.52362/jisicom.v7i1.1104

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

2. Tahapan Studi literatur digunakan sebagai tolak ukur atau acuan dalam peneliti sehingga dapat menyelesaikan penelitiannya. Studi literatur didapatkan dari jurnal-jurnal, skripsi yang terkait dengan penelitian dan buku-buku yang sesuai dengan penelitian. Studi literature dapat digunakam sebagai mencari solusi dan menganalisa penelitian yang dilakukan.
3. Penentuan Tujuan penelitian merupakan hal-hal yang ingin di capai penulis untuk menyelesaikan penulisan. Tujuan penelitian menghitung anggaran biaya yang dibutuhkan dalam menyelesaikan kursi bioskop dengan menggunakan RFID dan menghitung waktu percepatan proyek yang dibutuhkan untuk menyelesaikan menyelesaikan kursi bioskop dengan menggunakan RFID.
4. Proses Pengumpulan Data adalah Metode Pengumpulan Data yang Menggabungkan Berbagai Sumber Data yang Sudah Ada untuk Menyelesaikan Tahap Penelitian. Data yang sedang diproses terdiri dari data primer dan orde kedua. Berikut langkah-langkah pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian.
 - a. Tahap persiapan merupakan tahap pertama perhitungan biaya dan waktu peneliti, melakukan persiapan data yang dibutuhkan sebagai input dalam mengolah ertimasasi biaya dan waktu produk kursi bioskop.
 - b. Tahap Pelaksanaan Tahapan pelaksanaan merupakan tahap kedua dalam perhitungan biaya dan waktu peneliti dimana peneliti melakukan pengumpulan data dan pengolahan data yang dibutuhkan untuk membuat perhitungan biaya dan waktu.
5. Tahapan Pengolahan Data dimana tahap ini data yang sudah tercukupi, maka akan dilakukan perhitungan untuk mendapatkan waktu yang dibutuhkan, bertujuan untuk mempercepat penyelesaian proyek dengan metode CPM. CPM (Critical Path Method) adalah suatu teknik analitis untuk perencanaan, Serta menggunakan PERT. PERT (Project Evaluation and Review Technique) adalah teknik penggunaan waktu kegiatan yang ditunjukkan dengan probabilitas tertentu dan membutuhkan tiga ambang batas, yaitu waktu yang paling mungkin, waktu minimum, dan waktu maksimum.
6. Analisis data dengan mengolah data yang telah diolah selanjutnya dianalisis, apa saja yang menjadi faktor penghambat dalam menyelesaikan proyek ini. Kegiatan analisis ini peneliti mengusulkan apa saja yang harus dilakukan agar proyek selesai tepat pada waktunya.
7. Kesimpulan dan Saran dari pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan maka selanjutnya dapat dinarik kesimpulan mengenai proyek yang telah dilakukan serta saran bagi pihak perusahaan.

III. PEMBAHASA DAN HASIL

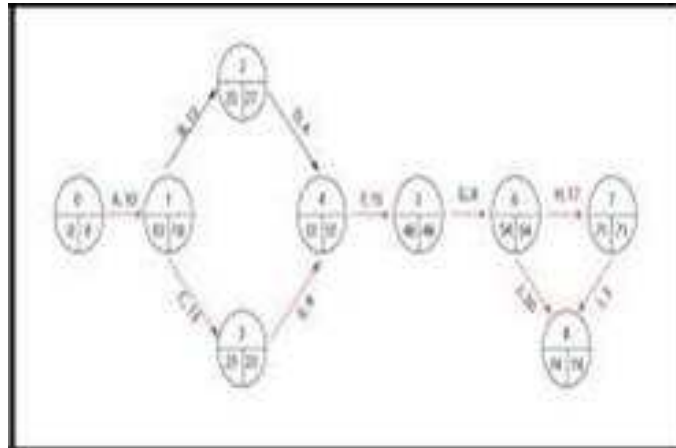
3.1. Perhitungan Manual dengan Metode CPM

Penyelesaian Penjadwalan dengan menggunakan metode CPM adalah dengan cara melihat waktu terlama dari pekerjaan awal ke pekerjaan akhir. Waktu yang digunakan adalah waktu normal. Gambar 2 adalah Perhitungan dari penjadwalan proyek dengan menggunakan data pada tabel 4.1 dan metode CPM:



DOI: 10.52362/jisicom.v7i1.1104

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Gambar 2 Lintasan Kritis CPM (Sumber: Pengelolah Data, 2020)

Hasil dari gambar 2, maka lintasan kritis pada pekerjaan mekanik terdapat 2 lintasan kritis. Jadi waktu normal dalam pembuatan satu proyek tersebut adalah 74 Menit. Berikut adalah perhitungan manual dari jalur kritisnya, yaitu:

Jalur kritis yang pertama didapat:

A–B–D–F–G–H–I

total waktu normal dari jalur kritis yaitu:

$$10+15+4+15+8+17+3 = 74 \text{ Menit}$$

Minggu Jalur kritis yang kedua didapat:

A–C–E–F–G–J

total waktu normal dari jalur kritis yaitu:

$$10+13+8+15+8+20 = 74 \text{ Menit}$$

3.2. Analisis Mempercepat Komponen Proyek

Berdasarkan hasil analisis sebelumnya, diketahui bahwa durasi syuting film bioskop berkemampuan RFID, yang berlangsung selama 74 menit, menelan biaya total Rp 2.580.000. Acara terakhir yang berjalan lancar dimulai dengan acara yang paling banyak, yaitu J hingga A.

Kegiatan J dipercepat 2 menit Waktu penyelesaian proyek yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Waktu} &= A + C + E + F + G + J \\ \Rightarrow 10+13+8+15+8+18 &= 72 \text{ menit} \end{aligned}$$

Biaya total dipercepat:

Biaya + Biaya total keadaan normal + (2 x Slope kegiatan J)

$$\Rightarrow 2.580.000 + (2 \times 5.000) = \text{Rp } 2.590.000$$

Jadi kegiatan yang mungkin dapat dipercepat durasinya adalah kegiatan J, I, H, G, F, E, D, C, B, dan A. Hasil analisis percepatan kegiatan dapat dilihat pada table 1. berikut:



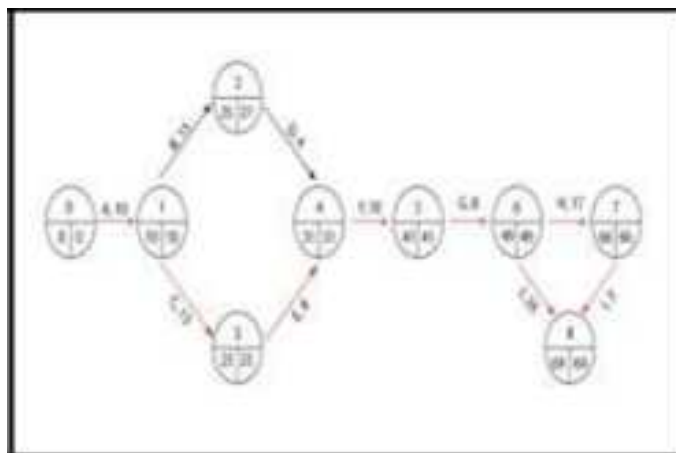
DOI: 10.52362/jisicom.v7i1.1104

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Tabel 1. Percepatan Kegiatan

Kegiatan yang direncanakan akan dipercepat	Waktu Proyek (Menit)	Biaya Proyek (Rp)
Normal	74	2.580.000,00
A dipercepat 3 menit	71	Rp2.680.000
A jalur 1	71	
A jalur 2		
B dipercepat 3 menit	71	Rp2.593.333
C dipercepat 3 menit	71	Rp2.593.333
D dipercepat 2 menit	72	Rp2.595.000
E dipercepat 2 menit	72	Rp2.595.000
F dipercepat 5 menit	69	Rp2.586.000
F jalur 1	69	
F jalur 2		
G dipercepat 3 menit	71	Rp2.590.000
G jalur 1	71	
G jalur 2		
H dipercepat 2 menit	72	Rp2.610.000
I dipercepat 1 menit	73	Rp2.620.000
J dipercepat 2 menit	72	Rp2.590.000

Berdasarkan table 1 tersebut terlihat bahwa waktu mempercepat penyelesaian proyek dengan biaya optimal adalah selama 74 menit dengan biaya Rp. 2.580.000 Maka kegiatan yang dapat dipercepat waktunya adalah kegiatan F. Setelah kegiatan F dipercepat 5 menit, maka jaringan kerjanya berubah seperti pada Gambar 3:



DOI: 10.52362/jisicom.v7i1.1104

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Gambar 3. Jaringan Kerja Proyek Setelah Dipercepat (Sumber: Pengelolah Data, 2020)

3.3. Perhitungan Manual dengan Metode PERT

Penentuan untuk waktu penyelesaian proyek, maka terlebih dahulu menentukan nilai simpangan baku dan juga variansnya. Tabel 2. adalah tabel data perhitungan simpangan baku dan variansnya dengan berdasarkan tabel 2:

Tabel 2. Data Perhitungan Simpangan Baku dan Varians

Aktivitas	Waktu (Menit)			Simpangan Baku	V	Te
	Optimis (To)	Pesimis (Tp)	Optimis (To)			
A	7	10	13	1	1	10
B	12	15	18	1	1	15
C	10	13	16	1	1	13
D	2	4	6	0.67	0.4489	4
E	6	8	10	0.67	0.4489	8
F	10	15	20	1.67	2.78	15
G	5	8	11	1	1	8
H	15	17	19	0.67	0.4489	17
I	2	3	4	0.33	0.11	3
J	18	20	22	0.67	0.4489	20

Contoh perhitungan tabel 2. perhitungan simpangan baku dan varians untuk kegiatan A dapat dilihat sebagai berikut:

Simpangan baku (Sd):

$$= \frac{(Tp - To)}{6} = \frac{(13 - 10)}{6} = 1$$

$$\text{Varans (V)} = Sd^2 = 1^2 = 1$$

Waktu yang diharapkan:

$$(Te) = \frac{To - (4Tp) - Tp}{6} = \frac{7 - 4(10) - 13}{6} = 1$$

IV. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian tentang analisis biaya perancangan produk kursi bioskop ergonomis dengan RFID pada bioskop dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Dengan menggunakan metode CPM penulis dapat mengetahui anggaran sebanyak Rp 2.580.000 juta untuk biaya normal dengan menggunakan waktu normal, sedangkan untuk biaya yang dipercepat dengan melakukan tahap analisis mempercepat waktu proyek adalah Rp 2.890.000 juta.
2. Hasil Dari metode CPM adalah menjelaskan bahwa kegiatan A adalah persiapan hingga kegiatan J adalah pemasangan kursi ke besi powder coating hitam. Sehingga menghasilkan waktu normal 74 menit, sedangkan untuk waktu dipercepat di dapat 69 menit dengan melakukan tahap compressing.



DOI: 10.52362/jisicom.v7i1.1104

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

REFERENSI

- [1.] Husen, Abrar. 2008, “*Manajemen Proyek*”, Yogyakarta: Cv. Andi offset.
- [2.] Laudon, Kenneth C. & Jane Price (2004). “*Management Information Systems: Managing the Digital Firm, 10th edition*”. Pearson Education, Inc., New Jersey.
- [3.] Heizer dan Render. 2014. “*Manajemen Operasi*”. Jakarta: Salemba Empat.
- [4.] Pagh, J.D., & Cooper, M.C. (2011). Supply chain collaboration: Making sense of the strategy continuum. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 17(4), 276-286
- [5.] Soeharto, B. (2013). *Penjadwalan Proyek dengan PERT-CPM*. Andi Offset.
- [6.] Mustakim, A., & Widyaningsih, S. (2018). *Perencanaan dan Pengendalian Proyek Konstruksi*. Graha Ilmu.
- [7.] Adianto R. Hari dan Yuniar (2002), “*Aplikasi Aletode GERT dalam Proses Produksi*”. Bandung: Jurnal Teknik Industri.
- [8.] Ervianto, Wulfram I., 2004. “*Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*”, Salemba Empat, Yogyakarta.
- [9.] Nasrullah, Reza dan Suryadi. (1996). “*Pengantar Teknik Industri*”. Jakarta: Gunadarma.
- [10.] Purnomo Hari., 2004, “*Pengantar Teknik Industri*”, Graha ilmu, Yogyakarta.
- [11.] R. Kelly Rainer Jr., B. Prince dan C. Cegielski, 2013, “*Introduction to Information Systems: Supporting And Transforming Business*”, Hoboken: John Wiley & Sons.
- [12.] Siringoringo, Hotniar. 2005, “*Seri Teknik Riset Operasional. Pemrograman Linear*”. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [13.] Taufiqurrahman, Basuki A, Albana Y. 2013. “*Perancangan Sistem Telemetry Untuk Pengukuran Level Air Berbasis Ultrasonic*.” Bali.



DOI: 10.52362/jisicom.v7i1.1104

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).