

PENERAPAN METODE CPM DALAM PENJADWALAN PRODUKSI DI PT XYZ DIVISI MANUFACTURING CENTER

Santa Monica Sebayang¹⁾, Eduard Sondakh²⁾

¹⁾Fakultas Sekolah Vokasi/DIII Administrasi Bisnis, Universitas Logistik Bisnis Internasional
Email: santaa.monicaa09@gmail.com

²⁾Fakultas Sekolah Vokasi/DIII Administrasi Bisnis, Universitas Logistik Bisnis Internasional
Email: eduard@ulbi.ac.id

Abstrak

Keterlambatan produksi, yang kerap terjadi di berbagai sektor industri, mengindikasikan tantangan kompleks dalam efisiensi operasional perusahaan. Keterlambatan terjadi karena adanya penundaan pekerjaan, serta belum adanya penjadwalan produksi yang pasti. Pada penelitian ini Penulis menggunakan metode Critical Path Method (CPM) dengan tujuan mengetahui struktur kerja produksi, mengetahui jalur aktivitas yang tidak dapat ditunda serta untuk mengetahui aktivitas yang memiliki kelonggaran waktu atau slack time pada proses produksi. Setelah menggunakan metode CPM untuk perhitungan, maka diperoleh estimasi waktu penyelesaian baru yang lebih pasti, yaitu produk ACR Centralized selama 335 jam, produk BCR Centralized selama 131 jam dan produk Telecomm Double selama 440 jam. Analisis aktivitas kritis yang mempengaruhi waktu penyelesaian produksi menunjukkan bahwa setiap produk memiliki beberapa aktivitas penting atau kritis yang tidak boleh ditunda pengerjaannya. Pada produk ACR Centralized terdapat 2 jalur kritis yaitu A-C-F-H dan A-C-G-H, pada produk BCR Centralized terdapat 1 jalur kritis yaitu I-K-N-O dan pada produk Telecomm Double semua aktivitas produksinya tidak dapat ditunda.

Kata Kunci: *Struktur Kerja Produksi, Critical Path Method (CPM)*

1. PENDAHULUAN

Keterlambatan dalam proses produksi, yang sering terjadi di sejumlah sektor industri, menunjukkan adanya masalah kompleks dalam upaya meningkatkan efisiensi operasional perusahaan. PT XYZ, telah berhasil secara global dengan standar bisnis internasional. Namun, dalam perjalanannya, keterlambatan dalam proses produksi, terutama di divisi manufacturing center, telah menjadi tantangan serius. Keterlambatan ini dapat merugikan tidak hanya efisiensi internal perusahaan, tetapi juga hubungan dengan pelanggan dan mitra bisnis.

Salah satu faktor utama keterlambatan ini adalah belum adanya struktur pekerjaan yang jelas pada proses produksi di divisi manufacturing center dan adanya penundaan pekerjaan dalam proses produksi, yang menyebabkan produk selesai melebihi batas waktu yang ditentukan. Dampak dari tidak adanya

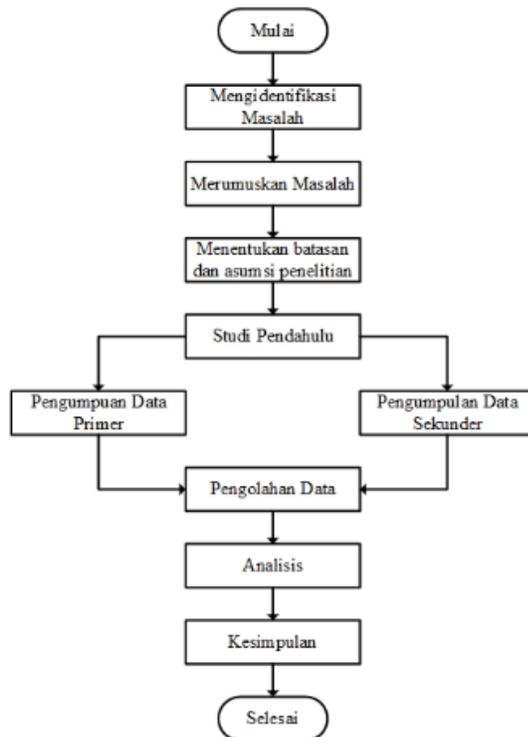
struktur pekerjaan yang jelas, dapat mengganggu kelancaran proses kerja yang lain, seperti terjadinya keterlambatan dalam pembuatan produk selanjutnya. Selain itu, dampak dari permasalahan tersebut adalah menurunnya kepercayaan pelanggan terhadap perusahaan dan reputasi perusahaan yang terganggu, serta dapat mengakibatkan pelanggaran kontrak dengan pihak mitra bisnis yang mana akan adanya denda atau sanksi yang dapat merugikan perusahaan, oleh karena itu perlu dilakukan analisis mengenai efisiensi waktu proyek untuk mengetahui estimasi berapa lama proyek tersebut dapat diselesaikan.

Dalam menentukan jangka waktu penyelesaian proyek, diperlukan pendekatan yang dapat mengoptimalkan penjadwalan pelaksanaannya. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah analisis *network planning* dengan metode *Critical Path Method (CPM)*. Metode ini memiliki peran

penting dalam mengidentifikasi jalur kritis dalam jadwal produksi.

2. METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data yang dipergunakan pada penelitian ini adalah observasi, wawancara dan dokumentasi.



Gambar 1. Flow Chart Penelitian

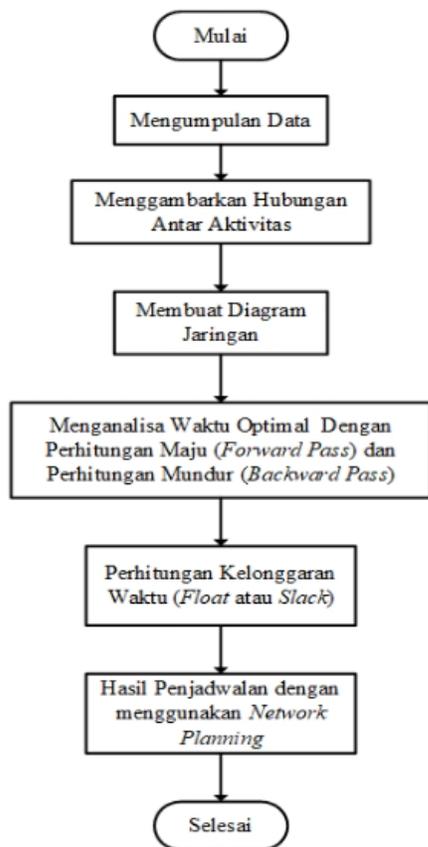
Sumber: Olahan Penulis, 2023

Tahapan penelitian berdasarkan *flow chart* penelitian dijelaskan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi Masalah
Tahap awal penelitian di mana masalah atau permasalahan yang akan diteliti diidentifikasi. Ini membantu mengarahkan penelitian ke topik yang relevan dan bernilai.
2. Merumusan Masalah
Setelah masalah diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah merumuskan pertanyaan atau pernyataan dasar penelitian. Rumusan masalah harus jelas, spesifik, dan dapat dijawab melalui penelitian.
3. Menentukan Batasan dan Asumsi Penelitian
Tahap ini membatasi elemen-elemen penting penelitian, seperti waktu, lokasi, sampel, atau variabel. Selain itu, asumsi-asumsi yang mendasari penelitian juga diidentifikasi.

4. Studi Pendahuluan
Sebelum penelitian lanjutan, studi pendahuluan dilakukan untuk memperoleh pemahaman awal tentang topik. Ini memperkuat dasar teori dan menghindari pengulangan informasi yang sudah dikenal.
5. Pengumpulan Data Primer
Tahap utama penelitian di mana data dikumpulkan langsung dari sumber primer melalui wawancara, survei, observasi, atau eksperimen. Data ini menjadi dasar analisis selanjutnya.
6. Pengumpulan Data Sekunder
Metode yang melibatkan penggunaan data yang sudah ada dari berbagai sumber sebelumnya. Di tahap ini, peneliti menganalisis data yang ada untuk mencapai tujuan penelitian, tanpa mengumpulkan data baru.
7. Pengolahan Data
Setelah mendapatkan data, langkah berikutnya adalah pengolahan data yang meliputi pembersihan, penyusunan, dan transformasi data menjadi format siap analisis. Pengolahan yang baik meningkatkan kualitas data dan mempermudah analisis.
8. Analisis
Pada tahap ini, data yang telah diolah dianalisis untuk menjawab pertanyaan penelitian dan menguji hipotesis. Hasil analisis akan membawa pada pembahasan, termasuk upaya memperbaiki jadwal produksi berdasarkan analisis CPM serta identifikasi aktivitas kritis.
9. Kesimpulan
Tahapan ini merangkum hasil penelitian yang mencerminkan jawaban terhadap pertanyaan penelitian dan temuan utama dari analisis data dan interpretasi hasil penelitian, menandai akhir dari proses.

Adapun *flow chart* metode yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Flow Chart Metode

Sumber: Olahan Penulis, 2023

Penjelasan tentang *flow chart* metode yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengumpulkan data
Data yang dikumpulkan meliputi informasi mengenai aktivitas-aktivitas dalam proses produksi dan durasi waktu pengerjaan setiap aktivitas, dan hubungan antar aktivitas.
2. Menggambarkan hubungan antaraktivitas:
Langkah ini menunjukkan bagaimana setiap aktivitas terhubung satu sama lain dalam proses produksi.
3. Membuat diagram jaringan
Diagram ini akan menggambarkan urutan dan hubungan antara setiap aktivitas, serta mengidentifikasi jalur-jalur yang ada dalam proses produksi.
4. Menentukan waktu optimal dengan perhitungan maju (*forward pass*) dan perhitungan mundur (*backward pass*).
Proses ini untuk menentukan waktu optimal dengan perhitungan maju dan perhitungan mundur.

5. Perhitungan kelonggaran waktu (*float* atau *slack*)
Slack time merupakan waktu yang mana waktu penyelesaian suatu kegiatan dapat diundur tanpa mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek secara keseluruhan.
6. Hasil penjadwalan dengan *network planning*
Hasil ini mencakup perencanaan jadwal produksi yang telah diperbaiki dengan mempertimbangkan jalur kritis, aktivitas kritis, dan perbaikan yang telah direkomendasikan, selesai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengumpulan data, langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

3.1 Menggambarkan Hubungan Antaraktivitas

Pada perencanaan jaringan (*network planning*), menyusun kegiatan-kegiatan sesuai dengan urutan logika ketergantungannya merupakan langkah awal dalam pembuatan jaringan kerja. Berikut adalah urutan kegiatan-kegiatan yang sesuai dengan ketergantungan pada proses produksi serta kegiatan-kegiatan sebelumnya, yang ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Susunan Antarkegiatan pada Produk ACR Centralized

Kode Aktivitas	Aktivitas	Predecessor	Durasi (Jam)
A	Potong <i>Din rail & cable duct</i>	-	68
B	Preparasi Kabel OT dan LP	A	65
C	Preparasi Kabel FA	A	65
D	Instalasi <i>grounding bar</i>	B	1
E	<i>Assy frame</i> dan komponen	B, C	5
F	Pemasangan evaluator dan <i>setting evaluat</i>	C	200
G	<i>Wiring</i> dan terminasi	C	200
H	<i>Testing</i>	D, E, F, G	2

Sumber: Olahan Penulis, 2023

Susunan antarkegiatan pada produk BCR Centralized dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Susunan Antarkegiatan pada Produk BCR Centralized

Kode Aktivitas	Aktivitas	Predecessor	Durasi (Jam)
I	Potong Din Rail dan cable duct	-	3
J	Preparasi Kabel OT dan LT	A	1
K	Preparasi Kabel FA	A	2
L	Instalasi grounding bar	J	1
M	Assy frame dan komponen	J, K	21
N	Wiring dan terminasi	K	124
O	Testing	L, M, N	2

Sumber: Olahan Penulis, 2023

Susunan antarkegiatan pada produk Telecomm Double dapat dilihat pada tabel berikut.

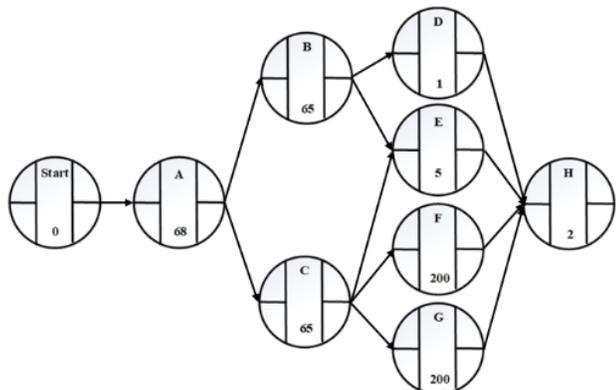
Tabel 3. Susunan Antarkegiatan Pada Produk Telecomm Double

Kode Aktivitas	Aktivitas	Predecessor	Durasi (Jam)
P	Prep Din Rail, Cable Duct ,AC Dist, PDB, RJ45	-	148
Q	Assy Mekanik & Perangkat	P	74
R	Prep Label & Wiring	Q	169
S	Final Inspection	R	24
T	Cleaning & Assy Side Cover	S	25

Sumber: Olahan Penulis, 2023

3.2 Membuat Diagram Jaringan

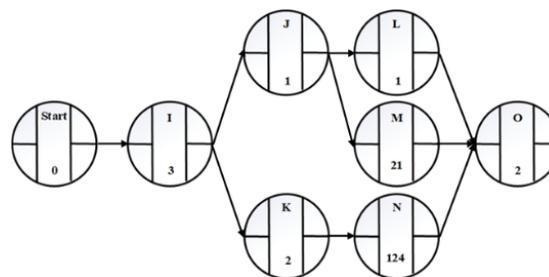
Setelah menyusun hubungan antarkegiatan, tahap selanjutnya adalah menyusun diagram jaringan. Hubungan tersebut digambarkan dalam sebuah diagram jaringan sebagai berikut.



Gambar 3. Diagram Jaringan ACR Centralized

Sumber: Olahan Penulis, 2023

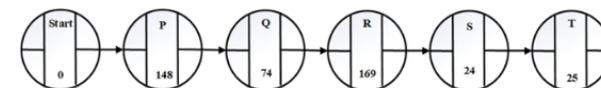
Selanjutnya, diagram jaringan produk BCR Centralized dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Jaringan BCR Centralized

Sumber: Olahan Penulis, 2023

Diagram jaringan produk Telecomm Double dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 5. Diagram Jaringan Telecomm Double

Sumber: Olahan Penulis, 2023

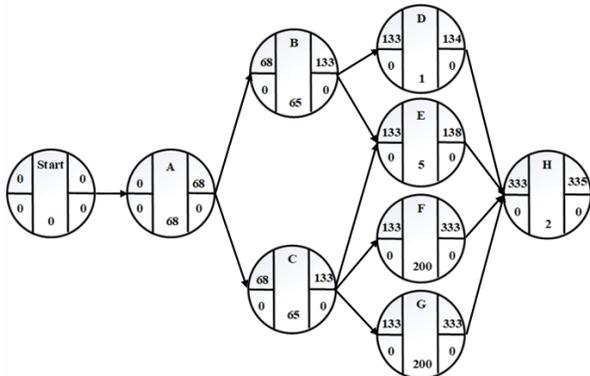
3.3. Analisis Waktu Optimal

Langkah ini diawali dengan perhitungan maju (*forward pass*) dan perhitungan mundur (*backward pass*).

3.3.1. Perhitungan Maju (*Forward Pass*)

Perhitungan maju merupakan tahap awal dalam metode jalur kritis yang digunakan dalam perencanaan proyek. Perhitungan maju tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan rumus $EF = ES + t$, dengan $EF =$ *earliest activity finish time*, $ES =$ *earliest activity start time*, dan $t =$ *activity duration time*.

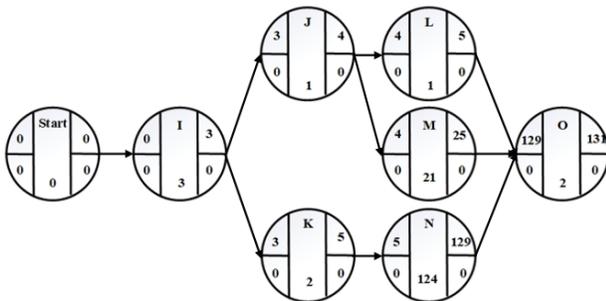
Hasil perhitungan maju produk ACR dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6. Hasil Perhitungan Maju ACR

Sumber: Olahan Penulis, 2023

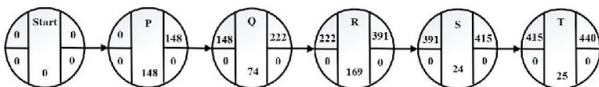
Selanjutnya, hasil perhitungan maju produk BCR adalah sebagai berikut.



Gambar 7. Hasil Perhitungan Maju BCR

Sumber: Olahan Penulis, 2023

Untuk produk Telecomm, hasil perhitungan majunya dapat dilihat pada Gambar 8.



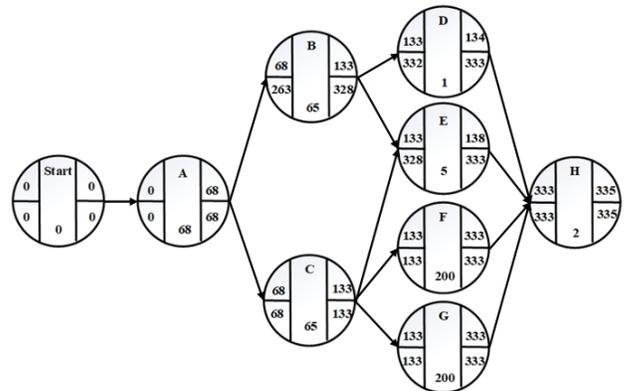
Gambar 8. Hasil Perhitungan Maju Telecomm

Sumber: Olahan Penulis, 2023

3.3.2.Perhitungan Mundur (Backward Pass)

Setelah dilakukan perhitungan maju, perhitungan mundur dapat dilakukan dengan menggunakan rumus $LS = LF - t$, dengan $LF = latest\ activity\ finish\ time$, $LS = latest\ activity\ start\ time$, dan $t = activity\ duration\ time$.

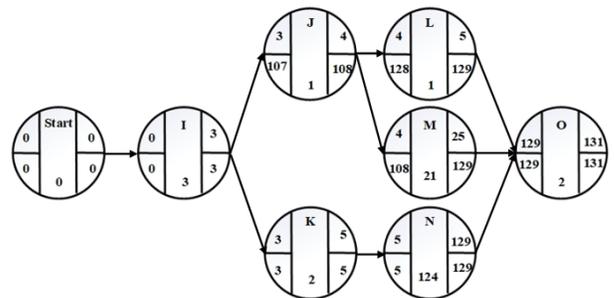
Berikut ini adalah hasil perhitungan mundur produk ACR.



Gambar 9. Hasil Perhitungan Mundur ACR

Sumber: Olahan Penulis, 2023

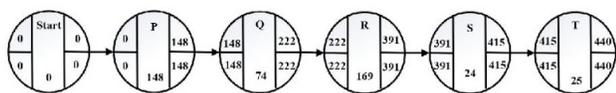
Selanjutnya, hasil perhitungan mundur produk BCR dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 10. Hasil Perhitungan Mundur BCR

Sumber: Olahan Penulis, 2023

Untuk produk Telecomm, hasil perhitungan mundurnya dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 11. Hasil Perhitungan Mundur Telecomm

Sumber: Olahan Penulis, 2023

3.4. Penentuan Slack Time dan Jalur Kritis

Slack time adalah perbedaan waktu antara waktu terakhir suatu kegiatan dapat selesai dengan waktu terdahulu kegiatan tersebut selesai dalam metode jalur kritis (Critical Path Method). Dalam perhitungan kelonggaran waktu, dapat digunakan rumus $Slack = LS - ES$ atau $Slack = LF - EF$.

Perhitungan slack untuk produk ACR Centralized diringkaskan pada tabel berikut.

Tabel 4. Slack ACR Centralized

ACR Centralized Frauscher						
Aktivitas	Durasi (Jam)	Paling Cepat		Paling Lambat		Slack Time
		Mula i	Selesai	Mula i	Selesai	
		ES	EF	LS	LF	
A	68	0	68	0	68	0
B	65	68	133	263	328	195
C	65	68	133	68	133	0
D	1	133	134	332	333	199
E	5	133	138	328	333	195
F	200	133	333	133	333	0
G	200	133	333	133	333	0
H	2	333	335	333	335	0

Selanjutnya, slack produk BCR Centralized dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Slack BCR Centralized

BCR Centralized Full ASSY						
Aktivitas	Durasi (Jam)	Paling Cepat		Paling Lambat		Slack Time
		Mula i	Selesai	Mula i	Selesai	
		ES	EF	LS	LF	
I	3	0	3	0	3	0
J	1	3	4	107	108	104
K	2	3	5	3	5	0
L	1	4	5	128	129	124
M	21	4	25	108	129	104
N	124	5	129	5	129	0
O	2	129	131	129	131	0

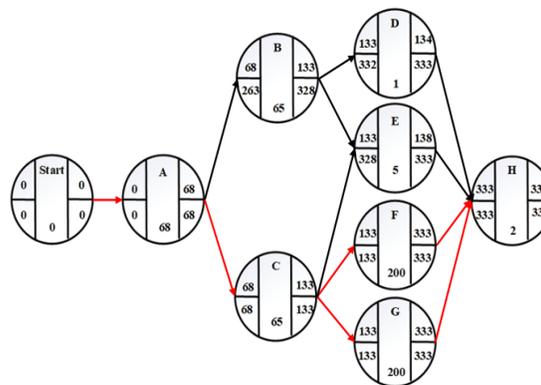
Slack produk Telecomm Double dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Slack Telecomm Double

Telecomm Double						
Aktivitas	Durasi (Jam)	Paling Cepat		Paling Lambat		Slack Time
		Mula i	Selesai	Mula i	Selesai	
		ES	EF	LS	LF	
P	148	0	148	0	148	0
Q	74	148	222	148	222	0
R	169	222	391	222	391	0
S	24	391	415	391	415	0
T	25	415	440	415	440	0

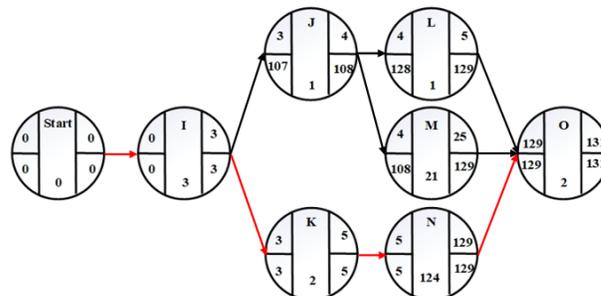
Berdasarkan perhitungan yang disajikan pada ketiga tabel tersebut, dapat ditentukan lintasan kritis untuk ketiga produk tersebut.

Jalur kritis produk ACR Centralized dapat dilihat pada gambar berikut, yaitu jalur yang diberi garis merah.



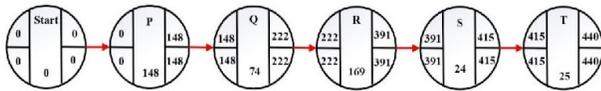
Gambar 12. Jalur Kritis ACR Centralized

Selanjutnya, jalur kritis produk BCR Centralized dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



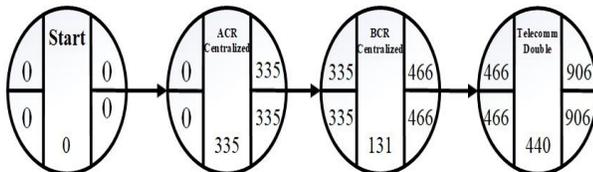
Gambar 13. Jalur Kritis BCR Centralized

Untuk produk Telecomm Double, jalur kritisnya dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 14. Jalur Kritis Telecomm Double

Produk ACR Centralized, BCR Centralized, dan Telecomm Double memiliki keterkaitan dan harus diselesaikan sesuai dengan urutan yang telah ditentukan karena, ke-3 produk ini merupakan satu buah proyek yang sama. Berikut merupakan gambar jaringan dari produk ACR Centralized, BCR Centralized, dan Telecomm Double.



Gambar 15. Jaringan Antarproduk

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukannya perhitungan maju, perhitungan mundur serta perhitungan kelonggaran waktu, maka dapat diketahui bahwa produk ACR Centralized terdapat 2 jalur kritis yaitu jalur A-C-F-H dan A-C-G-H, produk BCR Centralized terdapat 1 jalur kritis yaitu I-K-N-O, dan pada produk Telecomm Double semua aktivitasnya merupakan aktivitas kritis yang tidak memiliki kelonggaran waktu.

Setelah dilakukannya perhitungan kelonggaran waktu maka didapat beberapa aktivitas yang memiliki kelonggaran waktu atau memiliki *slack* positif. Pada produk ACR Centralized aktivitas yang memiliki *slack* yaitu aktivitas preparasi kabel OT dan LP sebanyak 195 jam, instalasi *grounding bar* selama 199 jam dan *assy frame* dan komponen selama 195 jam, pada produk BCR Centralized aktivitas yang memiliki *slack time* yaitu aktivitas preparasi Kabel OT dan LP selama 104 jam, instalasi

grounding bar selama 124 jam, dan *assy frame* dan komponen selama 104 jam.

5. REFERENSI

[1] Badri. (1997). Dasar-Dasar Network Planning. Jakarta: Rineka Cipta.

[2] Danyanti, E., & Sudaryanto, B. (2011). Optimalisasi Pelaksanaan Proyek Dengan Metode PERT dan CPM (Studi Kasus Twin Tower Building Pasca Sarjana Undip) (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS DIPONEGORO).

[3] Heizer, J., & Render, B. (2015). Manajemen Operasi : Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan. Jakarta: Salemba Empat.

[4] Kirkpatrick, C., & Levin, R. (1977). Perencanaan dan Pengendalian dengan PERT dan CPM (Network Planning). Jakarta: Balai Aksaran.

[5] Lewis, & James. (2011). Project Planning, Scheduling and Control Fifth Edition. United States: Mc Graww Hill.

[6] Morton, & Pentico. (1993). Scheduling Systems: With Applications to Production Systems and Project Management. New York: John Willey & Sons.

[7] Riadi, M. (2019). *Kajian Pustaka*. Dipetik Juli 22, 2023, dari <https://www.kajianpustaka.com/2019/02/pengertian-manfaat-metode-dan-penyusunan-network-planning.html>

[8] Robert W Conway, W. L., & Miller, L. W. (2001). Theory of Scheduling. California: Addison-Wesley Publishing Company.

[9] Sekarningrum, A. (2022, Agustus 06). From Ektrut Media: <https://www.ekrut.com/media/flow-chart-adalah>

[10] Siswanto, & Salim. (2019). Manajemen Proyek. Semarang: CV. Pilar Nusantara.

[11] Stevenson, W. J., & Chuong, S. C. (2014). :
Manajemen Operasi Perspektif Asia. Jakarta:
Salemba Empat.

[12] Tarliah, T., & Dimiyati, A. (2011).
Operations Research Model - Model
Pengambilan Keputusan. Bandung: Sinar Baru
Algensindo.