



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manajemen Konstruksi

Manajemen konstruksi adalah penerapan prinsip manajemen untuk mengelola proyek konstruksi agar selesai tepat waktu, sesuai anggaran, dan kualitas yang ditetapkan. Berikut penjelasan mengenai konstruksi, tipe konstruksi, dan manajemen konstruksi.

2.1.1 Konstruksi

Kata “Konstruksi” dapat didefinisikan sebagai tatanan/susunan dari elemen-elemen suatu bangunan yang kedudukan setiap bagian-bagiannya sesuai dengan fungsinya. Berbicara tentang konstruksi, maka yang terbayangkan adalah gedung bertingkat, jembatan, bendungan, dam, jalan raya, bangunan irigasi, lapangan terbang dan lain-lain (Rani, 2016). Konstruksi melibatkan berbagai tahap, mulai dari perencanaan, desain, hingga pembangunan, yang semuanya harus dilakukan dengan cermat untuk memastikan keberlanjutan dan keselamatan struktur yang dibangun. Selain itu, setiap elemen dalam konstruksi harus dipastikan dapat berfungsi dengan optimal dan memenuhi standar teknis yang ditetapkan.

Menurut Rani (2016) Secara umum, konstruksi ada 2 (dua) macam yaitu:

1. Konstruksi Bangunan Gedung, terdiri atas: bangunan gedung, perumahan, hotel dan lain-lain; dan
2. Konstruksi Bangunan Sipil, seperti jembatan, jalan, lapangan terbang, terowongan, irigasi, bendungan dan lain-lain.

Kedua macam konstruksi ini memiliki ciri-ciri yang berbeda, seperti yang ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 2.1 Ciri-ciri Konstruksi (Sumber : Rani, 2016).

Konstruksi Bangunan Gedung	Konstruksi Bangunan Sipil
Menghasilkan tempat orang bekerja (kantor, gudang dan lain-lain);	Proyek konstruksi mengendalikan alam untuk kepentingan manusia;
Tempat kerja pada lokasi yang relatif kecil;	Pekerjaan berlangsung pada lokasi yang luas dan panjang;
Kondisi pondasi pada lokasi yang relatif kecil;	Kondisi pondasi (geologi) pada setiap lokasi sangat berbeda satu dengan yang lainnya;



Manajemen dibutuhkan untuk progressing pekerjaan.	Manajemen dibutuhkan untuk memecahkan permasalahan, bukan timbul progres.
---	---

2.1.2 Tipe Konstruksi

1. Konstruksi pemukiman (*Residential Construction*) Termasuk dalam konstruksi ini antara lain: hunian, rumah tinggal, kompleks pemukiman. Penataan yang diperlukan di sini adalah bagaimana menata ruang (lingkungan) dengan mempertimbangkan perkembangan pada masa yang akan datang (20 tahun mendatang), penata sistem saluran pembuangan dan lain-lain. Adanya permasalahan seperti terjadinya genangan air di dalam kompleks pada hujan menandakan bahwa manajemen konstruksi pada pembangunan kompleks itu tidak bagus (Rani, 2016).
2. Konstruksi gedung (*Building Construction*) Termasuk di sini Gedung perkantoran, gedung kuliah, gedung perbankan dan lain-lain. Penataan yang diperlukan umumnya penataan fasilitas-fasilitas yang disediakan, seperti hidrant, perlunya lift untuk gedung kuliah lebih dari 2 lantai (biasanya yang menggunakan gedung kuliah bukan saja mahasiswa, tetapi dosen yang umumnya berusia tua), sistem pengaman kebakaran dan lain-lain. Adanya gangguan suara ribut dari atap pada saat angin kencang pada suatu gedung kuliah menandakan bahwa manajemen konstruksi pada gedung tersebut juga tidak bagus (Rani, 2016).
3. Konstruksi rekayasa berat (*Heavy Engineering Construction*) Biasanya pada konstruksi ini, banyak bekerja alat-alat berat sehingga memerlukan penataan sehingga tidak terjadi alat-alat terbengkalai di lokasi karena tidak digunakan, sedangkan biaya sewa peralatan berat umumnya mahal. Terjadinya pengangguran alat-alat berat dan lain-lainnya menandakan manajemen konstruksinya tidak bagus (Rani, 2016).
4. Konstruksi industri (*Industrial Construction*) Termasuk dalam konstruksi industri ini antara lain pabrik-pabrik dan lain-lain. Penataan yang diperlukan terutama terhadap pengaruh yang ditimbulkannya terhadap lingkungan dan masyarakat sekitar seperti limbah, polusi dan lain-lain. Untuk itu harus disediakan suatu fasilitas yang dapat mengatasi pengaruh tersebut. Dan fasilitas-fasilitas ini harus ditata sedemikian sehingga dapat berfungsi dengan baik (Rani, 2016).

2.1.3 Pengertian Manajemen Konstruksi

Menurut Novela & Farhan (2017) Manajemen Konstruksi adalah semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi suatu proyek dari awal (gagasan) hingga berakhirnya proyek untuk menjamin pelaksanaan proyek secara tepat waktu, tepat biaya dan tepat mutu. Menurut Ervianto (2005) Manajemen konstruksi (*construction management*), adalah bagaimana agar sumber daya yang terlibat dalam proyek konstruksi dapat diaplikasikan oleh manajer proyek secara tepat. Sumber daya dalam proyek konstruksi dapat dikelompokkan menjadi *manpower*, *material*, *machines*, *money*, *method*.

Menurut (Alkarim et al. (2017) Manajemen Konstruksi adalah suatu proses nyata yang terdiri dari perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), pelaksanaan (*actuating*), dan pengawasan (*controlling*), yang masing masing saling memanfaatkan dalam bidang ilmu pengetahuan (*science*) maupun keahlian (*art*), dalam rangka untuk mencapai mencapai tujuan sasaran yang telah ditetapkan. Dalam jurnal Alkarim et al. (2017) Banyak ahli telah mengemukakan pendapatnya mengenai definisi atau pengertian manajemen Beberapa diantaranya merumuskan manajemen sebagai berikut:

1. Stoner & Wankel (1986), Manajemen adalah proses merencanakan, mengorganisasikan, memimpin, mengendalikan usaha-usaha anggota organisasi dan proses penggunaan sumber daya organisasi untuk mencapai tujuan-tujuan organisasi yang sudah ditetapkan.
2. Ervianto (2005), Manajemen konstruksi adalah bagaimana sumber daya yang terlibat dalam proyek dapat dikelompokkan menjadi *manpower*, *machine*, *material*, *money*, dan *method*.
3. George R. Terry (1977), Manajemen adalah proses tertentu yang terdiri dari kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, menggerakkan sumber daya manusia & sumber daya lain untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

2.2 Tujuan Manajemen Konstruksi

Manajemen konstruksi bertujuan untuk mengelola fungsi manajemen secara efektif dan efisien sehingga kesepakatan dengan pemilik proyek memberikan hasil yang terbaik (Ndruru et al., 2022). Dalam hal ini, manajemen konstruksi berperan penting dalam memastikan setiap tahap proyek berjalan sesuai rencana, mengoptimalkan penggunaan



sumber daya, serta menjaga kualitas dan waktu penyelesaian proyek. Dengan pendekatan yang terstruktur, manajemen konstruksi dapat meminimalkan risiko, mengatasi tantangan yang muncul, dan memastikan bahwa proyek dapat diselesaikan dengan hasil yang memuaskan bagi semua pihak yang terlibat.

2.3 Perencanaan Proyek Konstruksi

2.3.1 Pengertian perencanaan proyek

Perencanaan proyek merupakan tahap awal dalam penyelenggaraan suatu proyek konstruksi yang bertujuan untuk menetapkan sasaran serta menyusun langkah-langkah pelaksanaan agar pekerjaan dapat diselesaikan secara efektif dan efisien. Kegiatan perencanaan meliputi penentuan ruang lingkup pekerjaan, metode pelaksanaan, kebutuhan sumber daya, jadwal pelaksanaan, serta estimasi biaya yang diperlukan. Menurut Soeharto (1999), perencanaan proyek adalah proses penetapan tujuan proyek dan penyusunan berbagai kegiatan yang diperlukan untuk mencapai tujuan tersebut dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya yang tersedia. Sejalan dengan itu, Ervianto (2005) menyatakan bahwa perencanaan proyek merupakan proses penyusunan seluruh aktivitas proyek secara sistematis sebagai pedoman dalam pelaksanaan dan pengendalian proyek sehingga sasaran waktu, biaya, dan mutu dapat tercapai.

Perencanaan proyek memiliki peranan penting karena menjadi dasar dalam pengambilan keputusan selama pelaksanaan konstruksi. Perencanaan yang baik dapat meminimalkan risiko terjadinya penyimpangan terhadap jadwal, biaya, maupun mutu pekerjaan serta meningkatkan efektivitas pemanfaatan sumber daya yang tersedia. Hal tersebut didukung oleh penelitian Isnubroto et al. (2024) yang menyatakan bahwa penyusunan perencanaan proyek secara sistematis melalui penjadwalan yang baik mampu meningkatkan efisiensi pelaksanaan pekerjaan, mempermudah koordinasi antaraktivitas, dan membantu pengendalian proyek sehingga tujuan pelaksanaan dapat tercapai sesuai dengan rencana.

2.3.2 Tujuan perencanaan

Tujuan perencanaan proyek adalah menyusun seluruh kegiatan proyek secara sistematis sehingga pelaksanaan pekerjaan dapat berjalan secara efektif, efisien, serta sesuai dengan sasaran yang telah ditetapkan. Perencanaan proyek dilakukan untuk

menentukan urutan pekerjaan, metode pelaksanaan, kebutuhan sumber daya, jadwal pelaksanaan, dan estimasi biaya sehingga setiap aktivitas memiliki pedoman yang jelas selama proses konstruksi. Menurut Soeharto (1999), tujuan perencanaan proyek adalah memastikan seluruh kegiatan proyek dapat dilaksanakan sesuai target waktu, biaya, mutu, dan lingkup pekerjaan yang telah ditetapkan. Sejalan dengan pendapat tersebut, Ervianto (2005) menyatakan bahwa perencanaan bertujuan mengoptimalkan penggunaan sumber daya sehingga pelaksanaan proyek dapat berlangsung secara efektif dan meminimalkan penyimpangan selama proses konstruksi.

Perencanaan proyek juga bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pengendalian pelaksanaan pekerjaan, memperjelas hubungan antaraktivitas, serta membantu pengalokasian sumber daya, termasuk tenaga kerja, sesuai dengan kebutuhan setiap tahapan pekerjaan. Hal tersebut didukung oleh penelitian Isnubroto et al. (2024) yang menyatakan bahwa penyusunan penjadwalan proyek menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) dan Microsoft Project mampu memberikan urutan aktivitas yang jelas, mengidentifikasi pekerjaan kritis, serta membantu pengelolaan waktu proyek secara lebih efektif. Selain itu, Isnubroto dan Putri (2021) menjelaskan bahwa perencanaan jadwal yang disusun dengan bantuan Microsoft Project dapat mempermudah alokasi sumber daya, termasuk tenaga kerja, sehingga pelaksanaan proyek menjadi lebih efisien dan terarah.

2.3.3 Unsur-unsur perencanaan.

Perencanaan proyek merupakan suatu proses yang melibatkan beberapa unsur penting sebagai dasar dalam penyusunan pelaksanaan proyek konstruksi. Menurut Soeharto (1999), unsur-unsur utama dalam perencanaan proyek meliputi ruang lingkup pekerjaan (*scope*), waktu pelaksanaan (*time*), biaya (*cost*), mutu (*quality*), sumber daya (*resources*), serta metode pelaksanaan (*method*). Seluruh unsur tersebut saling berkaitan sehingga harus direncanakan secara terpadu agar tujuan proyek dapat tercapai secara efektif dan efisien. Ervianto (2005) juga menjelaskan bahwa perencanaan proyek tidak hanya berfokus pada penyusunan jadwal pekerjaan, tetapi juga pada perencanaan penggunaan tenaga kerja, material, peralatan, serta metode kerja yang sesuai dengan karakteristik proyek.



2.4 Penjadwalan Perencanaan Waktu Proyek

Perencanaan waktu proyek merupakan proses penyusunan jadwal pelaksanaan seluruh aktivitas proyek dengan menentukan urutan pekerjaan, durasi setiap aktivitas, serta hubungan ketergantungan antarpekerjaan agar proyek dapat diselesaikan secara efektif dan efisien. Perencanaan waktu menjadi salah satu aspek penting dalam manajemen konstruksi karena berfungsi sebagai pedoman pelaksanaan, dasar pengalokasian sumber daya, serta alat pengendalian kemajuan proyek. Menurut Soeharto (1999), perencanaan waktu bertujuan untuk menetapkan jadwal pelaksanaan yang realistis sehingga setiap aktivitas dapat dilaksanakan sesuai urutan dan target waktu yang telah direncanakan. Sejalan dengan itu, Ervianto (2005) menyatakan bahwa penyusunan jadwal proyek harus mempertimbangkan ruang lingkup pekerjaan, durasi aktivitas, hubungan antarpekerjaan, serta ketersediaan sumber daya agar pelaksanaan proyek dapat berjalan sesuai rencana.

2.4.1 Pengertian Penjadwalan

Penjadwalan merupakan proses penyusunan waktu pelaksanaan setiap aktivitas proyek dengan memperhatikan urutan pekerjaan, durasi, serta hubungan ketergantungan antaraktivitas sehingga seluruh pekerjaan dapat diselesaikan secara sistematis dan sesuai dengan target yang telah ditetapkan. Penjadwalan menjadi bagian penting dalam perencanaan proyek karena berfungsi sebagai pedoman pelaksanaan, pengalokasian sumber daya, serta alat pengendalian terhadap kemajuan pekerjaan. Menurut Husen (2011), penjadwalan proyek merupakan proses penentuan waktu mulai, waktu selesai, dan durasi setiap aktivitas proyek berdasarkan urutan pekerjaan yang telah direncanakan sehingga tujuan proyek dapat dicapai secara efektif. Santosa (2009) juga menjelaskan bahwa penjadwalan merupakan kegiatan menyusun rencana waktu pelaksanaan proyek dengan mempertimbangkan keterkaitan antaraktivitas dan ketersediaan sumber daya agar pelaksanaan proyek berjalan sesuai rencana.

Penjadwalan yang disusun secara sistematis akan memudahkan pengendalian waktu, koordinasi antaraktivitas, serta pemanfaatan sumber daya secara optimal. Melalui penjadwalan, pelaksana proyek dapat mengetahui urutan pekerjaan, aktivitas yang saling bergantung, serta estimasi waktu penyelesaian proyek sehingga potensi keterlambatan dapat diminimalkan. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Maskur, Saepudin, dan

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



Hilman (2023) yang menyatakan bahwa penjadwalan proyek merupakan aspek penting dalam pengendalian waktu karena mampu menunjukkan urutan pekerjaan dan aktivitas kritis yang berpengaruh terhadap durasi proyek. Penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa penyusunan penjadwalan dengan bantuan Microsoft Project memberikan informasi yang lebih terstruktur mengenai hubungan antaraktivitas sehingga mempermudah pengendalian pelaksanaan proyek.

2.4.2 Fungsi Jadwal Proyek

Jadwal proyek memiliki fungsi sebagai pedoman dalam pelaksanaan seluruh aktivitas konstruksi agar pekerjaan dapat dilaksanakan secara terencana dan sesuai dengan target yang telah ditetapkan. Melalui jadwal proyek, pelaksana dapat mengetahui urutan pekerjaan, durasi setiap aktivitas, waktu mulai dan selesai pekerjaan, serta hubungan ketergantungan antaraktivitas. Menurut Husen (2011), jadwal proyek berfungsi sebagai alat perencanaan, koordinasi, dan pengendalian yang membantu memastikan setiap aktivitas proyek dilaksanakan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Santosa (2009) juga menyatakan bahwa jadwal proyek berfungsi sebagai dasar dalam pengalokasian sumber daya, pengawasan kemajuan pekerjaan, serta evaluasi terhadap penyimpangan yang terjadi selama pelaksanaan proyek.

Selain sebagai pedoman pelaksanaan, jadwal proyek juga berfungsi sebagai alat pengambilan keputusan apabila terjadi perubahan kondisi di lapangan. Melalui jadwal yang tersusun dengan baik, pelaksana proyek dapat mengidentifikasi aktivitas yang berpotensi memengaruhi durasi penyelesaian proyek, sehingga langkah antisipasi dapat dilakukan lebih awal. Penelitian Hia dan Nusa (2024) menunjukkan bahwa penyusunan jadwal proyek menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) dengan bantuan Microsoft Project mampu mempermudah pengendalian waktu, mengidentifikasi lintasan kritis, serta meningkatkan efektivitas pemanfaatan sumber daya selama pelaksanaan proyek. Oleh karena itu, jadwal proyek memiliki peranan penting sebagai dasar dalam perencanaan waktu dan kebutuhan tenaga kerja pada proyek konstruksi.

2.4.3 Tujuan Perencanaan Waktu proyek

Perencanaan waktu proyek bertujuan untuk menghasilkan jadwal pelaksanaan yang sistematis sehingga setiap aktivitas pekerjaan dapat dilaksanakan sesuai urutan dan durasi

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

yang telah ditentukan. Selain itu, perencanaan waktu bertujuan untuk mempermudah koordinasi antaraktivitas, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, serta menjadi dasar dalam proses pengendalian pelaksanaan proyek. Menurut Husen (2011), perencanaan waktu bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh aktivitas proyek dapat dilaksanakan secara efektif sehingga target waktu penyelesaian proyek dapat tercapai.

Penelitian Hia dan Nusa (2024) menunjukkan bahwa perencanaan waktu yang disusun menggunakan metode penjadwalan mampu memberikan informasi mengenai urutan pekerjaan, durasi setiap aktivitas, serta pekerjaan yang memerlukan perhatian khusus selama pelaksanaan proyek. Dengan demikian, penyusunan perencanaan waktu dapat membantu pelaksana proyek dalam mengambil keputusan yang tepat untuk menjaga kelancaran pelaksanaan pekerjaan.

2.4.4 Manfaat Perencanaan Waktu proyek

Perencanaan waktu memberikan berbagai manfaat dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Menurut Soeharto (1999) dan Ervianto (2005), manfaat utama perencanaan waktu antara lain sebagai pedoman pelaksanaan proyek, dasar dalam penyusunan kebutuhan tenaga kerja dan sumber daya lainnya, alat untuk mengendalikan kemajuan pekerjaan, serta sarana untuk mengevaluasi kesesuaian antara rencana dan pelaksanaan di lapangan. Selain itu, perencanaan waktu juga membantu mengurangi risiko terjadinya tumpang tindih pekerjaan, mempermudah koordinasi antarbagian, dan meningkatkan efisiensi penggunaan tenaga kerja. Penelitian Dewi et al. (2023) menunjukkan bahwa penyusunan jadwal proyek menggunakan perangkat lunak Microsoft Project mampu menghasilkan jadwal yang lebih terstruktur sehingga mempermudah pengendalian waktu dan pengalokasian sumber daya selama pelaksanaan proyek.

2.4.5 Faktor yang mempengaruhi durasi proyek.

Durasi proyek merupakan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan seluruh aktivitas pekerjaan dari awal hingga akhir proyek. Lama atau singkatnya durasi proyek dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan, baik yang berasal dari dalam proyek (internal) maupun dari luar proyek (eksternal). Menurut Soeharto (1999), durasi proyek dipengaruhi oleh perencanaan yang matang, ketersediaan sumber daya, metode pelaksanaan, produktivitas tenaga kerja, serta kondisi lingkungan proyek.



Perencanaan yang baik akan membantu mengurangi hambatan selama pelaksanaan sehingga target waktu dapat dicapai secara lebih efektif.

Ervianto (2005) menjelaskan bahwa faktor-faktor yang memengaruhi durasi proyek meliputi tenaga kerja, material, peralatan, metode pelaksanaan, koordinasi antar pihak, serta kondisi cuaca. Selain itu, perubahan desain, keterlambatan pengadaan material, dan keterbatasan sumber daya juga dapat menyebabkan bertambahnya durasi pelaksanaan proyek. Penelitian Isnubroto et al. (2024) menunjukkan bahwa penyusunan jadwal menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) dan Microsoft Project dapat membantu mengidentifikasi aktivitas yang berpotensi memengaruhi durasi proyek sehingga pengendalian waktu dapat dilakukan secara lebih efektif.

2.5 Tenaga Kerja Pada Proyek Konstruksi

2.5.1 Pengertian Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan salah satu sumber daya utama dalam proyek konstruksi yang berperan secara langsung dalam pelaksanaan setiap aktivitas pekerjaan. Keberhasilan suatu proyek sangat dipengaruhi oleh kemampuan tenaga kerja dalam menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan mutu, biaya, dan waktu yang telah direncanakan. Menurut Dipohusodo (1996), tenaga kerja konstruksi adalah sumber daya manusia yang melaksanakan pekerjaan konstruksi sesuai dengan tugas, keahlian, dan tanggung jawabnya, sehingga perlu direncanakan jumlah serta penggunaannya secara tepat. Ervianto (2005) juga menyatakan bahwa tenaga kerja merupakan faktor produksi yang harus dikelola secara efektif agar pelaksanaan proyek dapat berjalan sesuai jadwal.

Pentingnya perencanaan tenaga kerja didukung oleh penelitian Areros et al. (2014), yang menjelaskan bahwa pengalokasian tenaga kerja yang sesuai dengan jadwal proyek dapat mengurangi fluktuasi penggunaan tenaga kerja sehingga pelaksanaan proyek menjadi lebih efektif dan efisien. Penggunaan Microsoft Project juga membantu dalam menyusun kebutuhan tenaga kerja berdasarkan durasi dan hubungan antaraktivitas pekerjaan.

2.5.2 Jenis Tenaga Kerja

Menurut Ervianto (2005), tenaga kerja pada proyek konstruksi dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu tenaga ahli, tenaga terampil, dan tenaga tidak terampil. Tenaga



ahli bertugas dalam aspek perencanaan, pengawasan, dan pengendalian proyek, sedangkan tenaga terampil merupakan pekerja yang memiliki keahlian khusus seperti tukang batu, tukang besi, dan tukang kayu. Adapun tenaga tidak terampil adalah pekerja yang membantu pelaksanaan pekerjaan tanpa memerlukan keahlian teknis tertentu. Pembagian tenaga kerja berdasarkan tingkat keahlian bertujuan agar setiap aktivitas dikerjakan oleh tenaga yang sesuai dengan kompetensinya sehingga produktivitas pekerjaan dapat meningkat dan penggunaan sumber daya menjadi lebih efisien (Dipohusodo, 1996).

2.5.3 Produktivitas Tenaga Kerja

Produktivitas tenaga kerja merupakan kemampuan tenaga kerja dalam menghasilkan volume pekerjaan tertentu dalam satu satuan waktu. Menurut Soeharto (1999), produktivitas merupakan perbandingan antara hasil pekerjaan yang dicapai dengan sumber daya atau waktu yang digunakan. Semakin tinggi produktivitas tenaga kerja, maka semakin singkat waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Rahmadiani et al. (2023) menyatakan bahwa produktivitas tenaga kerja memiliki pengaruh langsung terhadap durasi dan biaya proyek. Produktivitas yang baik akan menghasilkan penggunaan waktu yang lebih efisien serta memudahkan perencanaan kebutuhan tenaga kerja pada setiap aktivitas pekerjaan.

2.5.4 Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas

Produktivitas tenaga kerja dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik yang berasal dari tenaga kerja maupun lingkungan kerja. Menurut Ervianto (2005), faktor-faktor tersebut meliputi tingkat keterampilan dan pengalaman, motivasi kerja, kondisi kesehatan, ketersediaan material, peralatan, metode pelaksanaan, pengawasan, serta kondisi cuaca. Faktor-faktor tersebut akan memengaruhi kecepatan dan kualitas penyelesaian pekerjaan.

Hasil penelitian Rahmadiani et al. (2023) menunjukkan bahwa produktivitas tenaga kerja dipengaruhi oleh kesesuaian jumlah tenaga kerja, metode pelaksanaan, serta pengelolaan waktu proyek. Oleh karena itu, perencanaan kebutuhan tenaga kerja harus disusun berdasarkan produktivitas masing-masing jenis pekerjaan agar target waktu proyek dapat tercapai secara efektif.

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

2.6 Perencanaan Kebutuhan Tenaga Kerja

2.6.1 Pengertian Kebutuhan Tenaga Kerja

Kebutuhan tenaga kerja merupakan jumlah tenaga kerja yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dalam jangka waktu tertentu sesuai dengan volume pekerjaan yang direncanakan. Dalam proyek konstruksi, kebutuhan tenaga kerja ditentukan berdasarkan volume pekerjaan, produktivitas tenaga kerja, koefisien tenaga kerja, dan durasi pelaksanaan sehingga pekerjaan dapat diselesaikan secara efektif dan efisien. Menurut Ervianto (2005), perencanaan kebutuhan tenaga kerja dilakukan untuk menentukan jumlah tenaga kerja yang sesuai dengan karakteristik pekerjaan agar penggunaan sumber daya menjadi optimal. Sejalan dengan itu, Dipohusodo (1996) menyatakan bahwa kebutuhan tenaga kerja harus direncanakan sejak tahap awal proyek karena berpengaruh terhadap kelancaran pelaksanaan pekerjaan dan pencapaian target waktu proyek.

2.6.2 Rumus Perhitungan Tenaga Kerja

Perhitungan kebutuhan tenaga kerja pada proyek konstruksi umumnya didasarkan pada koefisien tenaga kerja yang tercantum dalam Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 8 Tahun 2023 tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum, kebutuhan tenaga kerja dihitung berdasarkan volume pekerjaan dan koefisien tenaga kerja untuk setiap jenis pekerjaan. Tahapan perhitungan dilakukan sebagai berikut:

1. Menghitung kebutuhan tenaga kerja (orang-hari/OH)

$$\text{Kebutuhan Tenaga Kerja (OH)} = \text{Volume} \times \text{Koefisien AHSP}$$

Keterangan:

Volume Pekerjaan = hasil perhitungan volume pekerjaan.

Koefisien Tenaga Kerja = nilai koefisien sesuai AHSP (OH/satuan).

Sumbernya:

- Permen PUPR Nomor 8 Tahun 2023 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum.
- Lampiran Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).

2. Menghitung jumlah tenaga kerja

Dasar konsep perumusan jumlah tenaga kerja :

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.

Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan

peraturan yang berlaku di Indonesia.

- Asiyanto (2005), Construction Project Cost Management.
- Rochmanhadi (1985), Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Bangunan.

$$\text{Jumlah Tenaga Kerja} = \frac{\text{Volume} \times \text{Koefisien}}{\text{Durasi}}$$

Keterangan:

Jumlah Tenaga Kerja = orang.

Volume = volume pekerjaan.

Koefisien = koefisien tenaga kerja (OH).

Durasi = lama pekerjaan (hari).

Rumus tersebut menunjukkan bahwa jumlah tenaga kerja akan meningkat apabila volume pekerjaan semakin besar atau durasi pelaksanaan semakin singkat.

2.6.3 Hubungan Volume Pekerjaan dengan Durasi Pelaksanaan

Volume pekerjaan memiliki hubungan yang erat dengan durasi pelaksanaan proyek. Semakin besar volume pekerjaan, maka waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan juga akan semakin lama apabila jumlah tenaga kerja dan tingkat produktivitas tetap. Sebaliknya, apabila jumlah tenaga kerja ditambah atau produktivitas meningkat, maka durasi pekerjaan dapat dipersingkat tanpa mengurangi volume pekerjaan yang harus diselesaikan. Menurut Soeharto (1999), hubungan antara volume pekerjaan, produktivitas tenaga kerja, dan durasi merupakan dasar dalam penyusunan jadwal proyek karena ketiga komponen tersebut saling memengaruhi.

Hubungan antara volume pekerjaan dan durasi pelaksanaan dalam proyek konstruksi berasal dari konsep produktivitas tenaga kerja. Persamaan ini banyak dijelaskan dalam buku manajemen konstruksi seperti Soeharto (1999), Ervianto (2005), dan Asiyanto (2008).

Secara matematis hubungan tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut:

Produktivitas didefinisikan sebagai hasil pekerjaan yang dapat diselesaikan dalam satu satuan waktu, sehingga:

$$P = \frac{V}{D}$$

Keterangan:

P = Produktivitas (volume/hari)

V = Volume pekerjaan

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

3. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.

Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.

Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

D = Durasi pekerjaan (hari)

Apabila produktivitas dipengaruhi oleh jumlah tenaga kerja, maka:

$$P = n \times p$$

Keterangan:

n = Jumlah tenaga kerja (orang)

p = Produktivitas per orang per hari

Sehingga persamaan durasi menjadi:

$$D = \frac{V}{n \times p}$$

atau dapat diturunkan untuk menghitung jumlah tenaga kerja:

$$n = \frac{V}{D \times p}$$

Keterangan:

V = Volume pekerjaan

N = Jumlah tenaga kerja (orang)

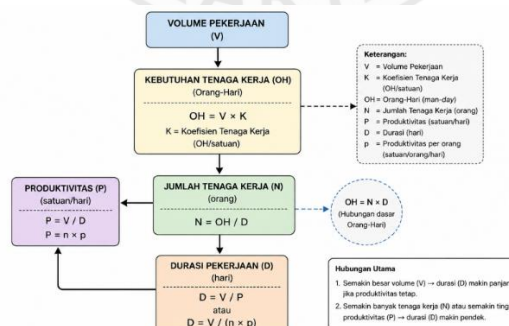
P = Produktivitas

D = Durasi pekerjaan (hari)

Persamaan ini menunjukkan bahwa:

- Semakin besar volume pekerjaan, maka durasi akan semakin lama apabila produktivitas tetap.
- Semakin tinggi produktivitas atau semakin banyak tenaga kerja, maka durasi pekerjaan akan semakin singkat.

Oleh karena itu, penyusunan kebutuhan tenaga kerja harus disesuaikan dengan durasi pelaksanaan agar target waktu proyek dapat tercapai secara optimal.



Gambar 2.1 Hubungan Volume Pekerjaan, Produktivitas, Jumlah Tenaga Kerja, dan Durasi

(Sumber: Diadaptasi dari Soeharto, 1999; Ervianto, 2005; Permen PUPR No. 8 Tahun 2023)

2.7 Pengertian Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Analisa harga satuan pekerjaan adalah suatu cara perhitungan harga satuan pekerjaan konstruksi yang dijabarkan dalam perkalian kebutuhan bahan bangunan, upah kerja, dan peralatan dengan harga bahan bangunan, standart pengupahan pekerja dan harga sewa/beli peralatan untuk menyelesaikan per satuan pekerjaan konstruksi (Gulo et al., 2022).

Menurut Gulo et al. (2022) Harga satuan pekerjaan dipengaruhi oleh beberapa unsur yaitu :

1. Upah tenaga kerja (*labors*)
2. Bahan (*material*)
3. Alat (*equipments*)

Yang dimaksud dengan Harga Satuan Pekerjaan adalah jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga bahan didapat dari pasaran, dikumpulkan dalam suatu daftar yang dinamakan Daftar Harga Satuan Bahan (Dewi et al., 2016).

Tabel 2.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (Sumber : Analisa harga satuan pekerjaan bidang cipta karya dan perumahan)

PEKERJAAN GALIAN TANAH						
No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	Tenaga Kerja					
	Pekerja	L.01	OH	0,750		
	Mandor	L.04	OH	0,038		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Alat						
D	Jumlah Harga Tenaga Kerja, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% - 15%) x D					...% x D
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

Analisa harga satuan pekerjaan adalah perhitungan yang dilakukan dengan mengalikan jumlah harga dengan biaya umum dan keuntungan untuk memperoleh hasil harga satuan pekerjaan.

2.8 Network Planning

2.8.1. Pengertian Network Planning

Network Planning merupakan suatu teknik perencanaan dan pengendalian proyek yang menggambarkan urutan serta hubungan ketergantungan antar aktivitas dalam bentuk

jaringan (*network*). Melalui *Network Planning*, setiap aktivitas proyek dapat disusun secara sistematis sehingga diketahui urutan pelaksanaan, waktu penyelesaian, serta aktivitas yang menentukan keberhasilan penyelesaian proyek secara keseluruhan. Menurut Soeharto (1999), *Network Planning* merupakan alat manajemen yang digunakan untuk merencanakan, menjadwalkan, mengoordinasikan, dan mengendalikan pelaksanaan proyek agar tujuan proyek dapat dicapai secara efektif dan efisien.

Ervianto (2005) menyatakan bahwa *Network Planning* berfungsi untuk menunjukkan hubungan logis antar kegiatan proyek sehingga memudahkan dalam penyusunan jadwal, identifikasi aktivitas kritis, serta pengalokasian sumber daya. Dalam penelitian ini, *Network Planning* digunakan sebagai dasar penyusunan jaringan kerja sebelum dilakukan analisis menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM).

2.8.2 Simbol Pada Network Planning

Dalam penyusunan *Network Planning*, digunakan beberapa simbol untuk menggambarkan hubungan antar aktivitas. Menurut Soeharto (1999), simbol-simbol tersebut meliputi:

Tabel 2.3 Simbol pada Network Planning

Simbol	Keterangan
	Event (Node) , menunjukkan awal atau akhir suatu aktivitas.
	Activity (Aktivitas) , menunjukkan pekerjaan yang memerlukan waktu dan sumber daya.
	Dummy Activity , merupakan aktivitas semu yang tidak memerlukan waktu maupun sumber daya, tetapi digunakan untuk menunjukkan hubungan logis antar aktivitas.

Sumber: Soeharto (1999).

2.8.3 Ketergantungan Aktivitas

Ketergantungan aktivitas merupakan hubungan yang menunjukkan bahwa suatu aktivitas tidak dapat dimulai sebelum aktivitas lain selesai atau mencapai kondisi tertentu.

Hubungan ketergantungan ini bertujuan agar pelaksanaan proyek berlangsung sesuai urutan pekerjaan di lapangan. Menurut Ervianto (2005), hubungan antar aktivitas dalam *Network Planning* dapat berupa hubungan selesai-ke-mulai (*Finish to Start*), mulai-ke-mulai (*Start to Start*), selesai-ke-selesai (*Finish to Finish*), dan mulai-ke-selesai (*Start to Finish*). Namun, pada metode *Critical Path Method* (CPM) yang menggunakan jaringan *Activity on Arrow* (AOA), hubungan yang paling umum digunakan adalah *Finish to Start* (FS), yaitu suatu aktivitas baru dapat dimulai setelah aktivitas pendahulunya selesai dilaksanakan. Dengan mengetahui hubungan ketergantungan antar aktivitas, penyusunan jadwal proyek menjadi lebih terstruktur, memudahkan identifikasi lintasan kritis, serta membantu pengendalian waktu pelaksanaan proyek.

2.9 Critical Path Method (CPM)

Pada *Critical Path Method* dikenal adanya jalur kritis, yaitu jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan, dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek yang tercepat. Jadi, jalur kritis terdiri dari rangkaian kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai kegiatan terakhir proyek (Soeharto, 1995 dalam Tresna Hamdani & Rozy, 2018)

Critical Path Method (CPM) adalah salah satu metode yang digunakan untuk merencanakan dan mengendalikan waktu proyek. Diagram ini sering disebut dengan diagram panah, karena kegiatan/aktifitas dalam jaringan dinyatakan dengan panah, di gambar dengan simbol-simbol tertentu (Wibowo & Rozy, 2020). Jalur kritis dalam *Critical path method* merupakan urutan aktivitas dengan durasi paling panjang yang menentukan waktu penyelesaian tercepat suatu proyek. Apabila salah satu aktivitas di dalam jalur ini mengalami keterlambatan, maka seluruh proyek juga akan mengalami penundaan. Oleh karena itu, jalur kritis memiliki peranan yang sangat penting dalam manajemen proyek konstruksi.

Sebelum membuat jalur kritis dalam metode penjadwalan jaringan kerja *Activity on Arrow* (AOA), haruslah diketahui dahulu cara perhitungan durasi proyek yang terbagi dalam hitungan maju dan hitungan mundur (Wibowo & Rozy, 2020). Ada beberapa istilah yang terlibat sehubungan dengan perhitungan maju dan mundur menurut Wibowo & Rozy (2020) metode AOA sebagai berikut :

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

1. *Early Start* (ES) : waktu paling awal sebuah kegiatan dapat dimulai setelah kegiatan sebelumnya selesai.
2. *Late Start* (LS) : waktu paling akhir sebuah kegiatan dapat diselesaikan tanpa memperlambat penyelesaian jadwal proyek.
3. *Early Finish* (EF) : waktu paling awal sebuah kegiatan dapat diselesaikan jika dimulai pada waktu paling awalnya dan diselesaikan dengan durasinya. Bila hanya ada satu kegiatan terdahulu, maka EF suatu kegiatan terdahulu merupakan ES kegiatan berikutnya.
4. *Late Finish* (LF) : waktu paling akhir sebuah kegiatan dapat dimulai tanpa memperlambat penyelesaian proyek.

Berikut adalah gambar potongan jaringan kerja AOA dengan penempatan ES, LS, EF, dan LF.



Gambar 2.2 ES, LS, EF, LF
(Sumber : Wibowo & Rozy, 2020)

Untuk mendapatkan angka-angka ES, LS, EF, LF maka dikenal dua perhitungan dalam jaringan kerja AOA, yaitu perhitungan maju dan perhitungan mundur. Berikut penjelasan mengenai perhitungan maju dan perhitungan mundur:

2.9.1 Perhitungan Maju

Menurut Setiawan & Firmanto (2018) Dalam mengidentifikasi jalur kritis dipakai suatu cara yang disebut hitungan maju dengan aturan-aturan yang berlaku sebagai berikut :

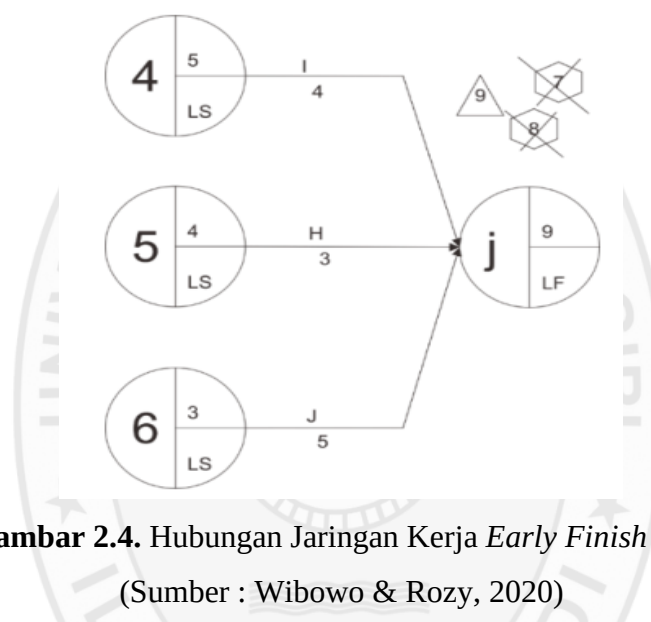
1. Kecuali kegiatan awal maka suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan yang mendahuluinya (*predecessor*) telah selesai.
2. Waktu paling awal suatu kegiatan adalah=0 .
3. Waktu selesai kegiatan paling awal adalah sama dengan waktu mulai paling awal, ditambah kurun waktu kegiatan yang bersangkutan.



Gambar 2.3. Perhitungan *Early Finish* (EF)

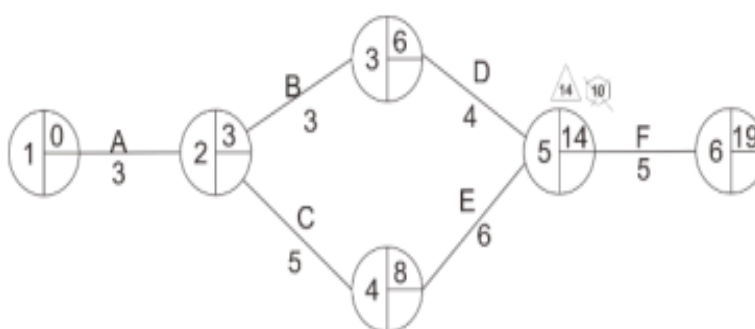
(Sumber : Wibowo & Rozy, 2020)

4. Bila suatu kegiatan memiliki dua atau lebih kegiatan pendahulunya, maka ES-nya adalah EF terbesar dari kegiatan-kegiatan tersebut.



Gambar 2.4. Hubungan Jaringan Kerja *Early Finish* (EF)

(Sumber : Wibowo & Rozy, 2020)



Gambar 2.5 Perhitungan Maju

(Sumber : Wibowo & Rozy, 2020)

2.9.2 Perhitungan Mundur

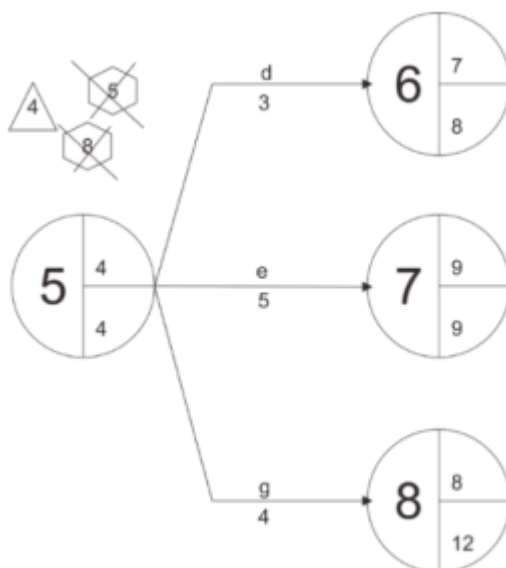
Perhitungan mundur dimaksudkan untuk mengetahui waktu atau tanggal paling akhir dapat memulai dan mengakhiri kegiatan tanpa menunda kurun waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan, yang telah dihasilkan dari perhitungan maju. Aturan yang berlaku dalam perhitungan mundur adalah sebagai berikut (Wibowo & Rozy, 2020) :

1. Hitungan mundur dimulai dari ujung kanan, yaitu dari hari terakhir penyelesaian proyek suatu jaringan kerja.
2. Waktu dimulai paling akhir suatu kegiatan adalah sama dengan waktu selesai paling akhir, dikurangi kurun waktu/durasi kegiatan yang bersangkutan, atau $LS = LF - D$



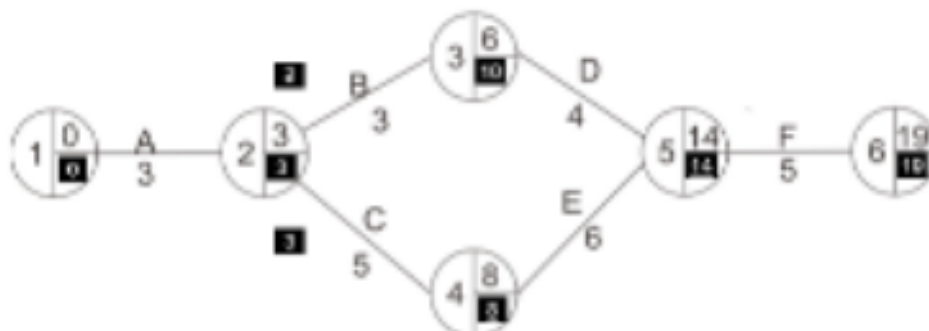
Gambar 2.6. Perhitungan *Late Finish*
(Sumber : Wibowo & Rozy, 2020)

3. Bila suatu kegiatan memiliki dua atau lebih kegiatan berikutnya, maka waktu paling akhir (LF) kegiatan tersebut adalah sama dengan waktu mulai paling akhir (LS) kegiatan berikutnya yang terkecil.



Gambar 2.7 Hubungan Jaringan Kerja *Late Finish*
(Sumber : Wibowo & Rozy, 2020)

Sehingga dapat hasil dari contoh perhitungan sebelumnya :



Gambar 2.8 Perhitungan Mundur

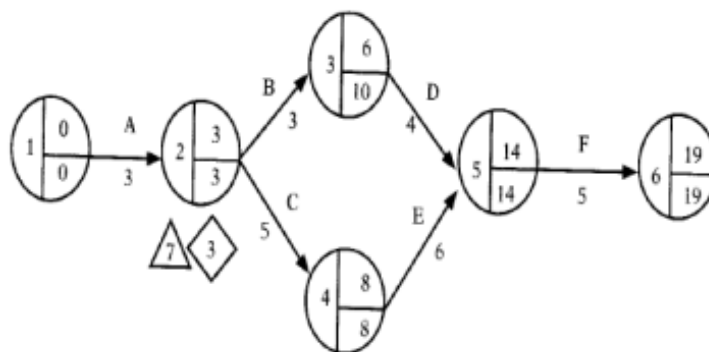
(Sumber : Wibowo & Rozy, 2020)

2.9.3 Metode Jalur Kritis

Menurut Wibowo & Rozy (2020) Metode jalur kritis atau *Critical Path Method* adalah jalur yang memiliki rangkaian komponen-komponen kegiatan, dengan total jumlah waktu terlama dan menunjukkan kurun waktu penyelesaian proyek tercepat. Jalur kritis terdiri dari kegiatan kritis, dimulai dari kegiatan pertama sampai kegiatan terakhir. Pada jalur ini terletak kegiatan-kegiatan yang bila pelaksanaan terlambat maka akan menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek, yang disebut kegiatan kritis:

1. Sifat Jalur Kritis
2. Pada kegiatan pertama $ES = LS = 0$
3. Pada kegiatan terakhir $LF = EF$
4. Total Float : $TF = 0$

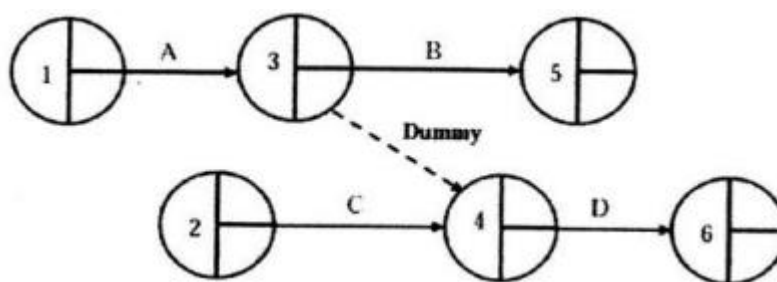
Berikut contoh perhitungan jalur kritis yang terjadi adalah pada lintasan dengan kegiatan : A – C – E – F.



Gambar 2.9 Metode Jalur Kritis

(Sumber : Wibowo & Rozy, 2020)

Menggunakan perhitungan maju untuk memperoleh waktu mulai paling awal pada I-Node dan waktu mulai paling awal pada J-Node dari seluruh kegiatan dengan mengambil nilai maksimumnya. Menggunakan perhitungan mundur untuk memperoleh waktu selesai paling lambat pada I-Node dan waktu selesai paling lambat pada J-Node dari seluruh kegiatan dengan mengambil nilai minimumnya. Di antara dua peristiwa tidak boleh ada 2 kegiatan, sehingga untuk menghindarnya digunakan kegiatan semua atau dummy yang tidak mempunyai durasi (Wibowo & Rozy, 2020)



Gambar 2.10 Metode Jalur Kritis
(Sumber : Wibowo & Rozy, 2020)

2.10 Microsoft Project

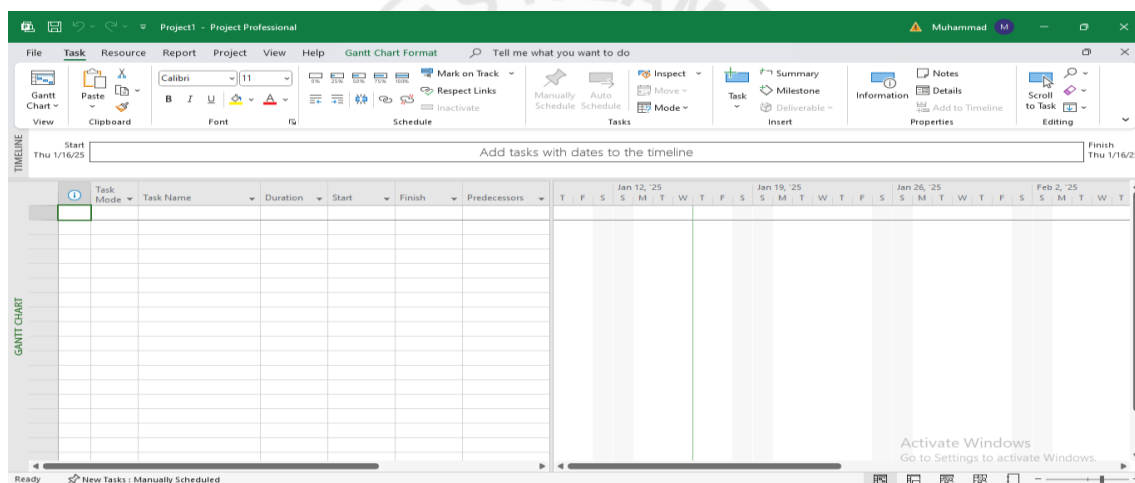
2.10.1 Pengertian Microsoft Project

Microsoft Project adalah suatu paket program sistem perencanaan suatu proyek. Dengan bantuan program ini seorang pemimpin proyek akan dibantu untuk memperhitungkan jadwal suatu proyek secara terperinci pekerjaan demi pekerjaan. Microsoft Project juga mampu membantu melakukan pencatatan dan pemantauan terhadap penggunaan sumber daya, baik yang berupa sumber daya manusia maupun sumber daya peralatan. Pada Microsoft Project dicatat kebutuhan tenaga kerja pada setiap sector pekerjaan, juga dicatat jam kerja jam lembur pegawai, dan mengkalkulasi biaya bagi tenaga kerja, biaya tetap, total biaya proyek, serta membantu mengontrol penggunaan tenaga kerja pada beberapa pekerjaan untuk menghindari *overllocation* (kelebihan beban pada penggunaan tenaga kerja) (Sanaky et al., 2015).

Menurut Schwalbe (2018), Microsoft Project merupakan salah satu perangkat lunak yang dirancang untuk membantu manajer proyek dalam mengelola waktu, biaya, dan sumber daya sehingga pelaksanaan proyek dapat berjalan lebih efektif dan efisien. Menurut Hia dan Nusa (2024), Microsoft Project mampu menghasilkan jadwal proyek

secara sistematis melalui penyusunan jaringan kerja (*network planning*), penentuan durasi aktivitas, serta identifikasi lintasan kritis menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM). Dengan demikian, perangkat lunak ini dapat membantu proses perencanaan waktu proyek secara lebih cepat dan akurat dibandingkan dengan perhitungan manual.

Semua tahapan dalam proyek biasa disajikan kedalam suatu laporan. Laporan itu dapat berupa penjadwalan, penggunaan sumber daya, biaya peralatan, dan biaya tenaga kerja. Program ini akan sangat berguna untuk membantu seorang perencana proyek untuk membuat perencanaan atau penjadwalan terhadap proyek-proyek yang sedang dan akan dikerjakan. Dari perencanaan dan penjadwalan tersebut, akan dihasilkan suatu Rencana Proyek yang lebih konkrit dan mudah dipahami (Sanaky et al., 2015).



Gambar 2.11 microsoft project

(Sumber : Gambar Pribadi)

2.10.2 Fungsi Microsot Project

Microsoft Project memiliki beberapa fungsi utama dalam manajemen konstruksi, yaitu:

1. Menyusun jadwal pelaksanaan proyek berdasarkan urutan aktivitas pekerjaan.
2. Menentukan hubungan ketergantungan (*predecessor* dan *successor*) antar aktivitas.
3. Mengidentifikasi lintasan kritis (*critical path*) yang menentukan durasi proyek.
4. Menghitung kebutuhan sumber daya, seperti tenaga kerja, material, dan peralatan.



5. Menampilkan jadwal proyek dalam bentuk *Gantt Chart*, *Network Diagram*, dan laporan kemajuan proyek.
6. Membantu proses pemantauan dan pengendalian pelaksanaan proyek apabila terjadi perubahan jadwal.

2.10.3 Keuntungan dan Tujuan Microsoft Project

Menurut Sanaky et al. (2015) Keuntungan Microsoft project :

1. Dapat melakukan penjadwalan produksi secara efektif dan efisien, karena ditunjang dengan informasi alokasi waktu yang dibutuhkan untuk tiap proses, serta kebutuhan sumber daya untuk setiap proses sepanjang waktu.
2. Dapat diperoleh secara langsung informasi aliran biaya selama periode.
3. Mudah dilakukan modifikasi, jika ingin dilakukan rescheduling.
4. Penyusunan jadwal produksi yang tepat akan lebih mudah dihasilkan dalam waktu yang cepat.

2.10.4 Tujuan Microsoft Project

Menurut Sanaky et al. (2015) Tujuan yang diharapkan dari sistem ini adalah penggunaan platform atau sistem project management yang efektif & seragam (*uniform*), menghilangkan duplikasi informasi & data *entry*, menurunkan ketergantungan terhadap *spreadsheet*, memudahkan pembuatan laporan konsolidasi, dan memperbaiki komunikasi antara staf/karyawan. Sehingga keuntungan yang diperoleh dari sistem ini seperti informasi proyek yang *up-to-date*, akurat, tepat waktu, dan dipercaya, bukanlah hal yang sulit untuk dipenuhi.

2.10.5 Penerapan Microsoft Project dalam Penelitian

Pada penelitian ini, Microsoft Project digunakan sebagai alat bantu dalam menyusun perencanaan waktu pelaksanaan proyek pembangunan Gedung KB TK Kasih Lestari Kabupaten Indragiri Hilir. Data berupa daftar aktivitas, durasi pekerjaan, dan hubungan ketergantungan antar aktivitas dimasukkan ke dalam Microsoft Project untuk menghasilkan jadwal pelaksanaan proyek, mengidentifikasi lintasan kritis menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM), serta menghitung kebutuhan tenaga kerja pada setiap aktivitas pekerjaan. Hasil yang diperoleh dari Microsoft Project kemudian



digunakan sebagai dasar dalam penyusunan rencana waktu dan kebutuhan tenaga kerja proyek.

2.11 Bangunan Gedung

Pengertian bangunan gedung menurut Undang-Undang No.28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung tertulis pada Bab I Pasal 1 ayat 1. Undang-Undang No.28 Tahun 2002 mengartikan Bangunan Gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus.

2.11.1 Bangunan Sekolah

Bangunan sekolah merupakan salah satu bagian penting dari sarana dan prasarana pendidikan yang mendukung terselenggaranya proses belajar mengajar secara efektif dan berkelanjutan. Sebuah bangunan sekolah tidak hanya berfungsi sebagai tempat kegiatan pembelajaran, tetapi juga mencerminkan lingkungan yang aman, nyaman, dan mendukung tumbuh kembang peserta didik secara fisik maupun mental. Menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Standar Sarana dan Prasarana untuk Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI) dan Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs), bangunan sekolah harus memenuhi persyaratan teknis dan kelayakan, meliputi struktur, keselamatan, pencahayaan, ventilasi, serta luas ruang yang sesuai standar. Hal ini dimaksudkan agar kegiatan pembelajaran dapat berlangsung secara optimal, mendukung kesehatan, serta menjamin keselamatan peserta didik dan tenaga pendidik di dalamnya.

2.11.2 Dasar hukum Gedung Sekolah

Dalam membangun sebuah gedung tinggi seperti gedung sekolah, selama rencana umur bangunan berjalan wajib diimbangi dengan perawatan yang berguna dalam menjaga komponen-komponen bangunan gedung agar tidak terjadi kerusakan dan menjadi masalah dikemudian hari. Perawatan bangunan tercantum pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 24/PRT/M/2008 Tentang Pedoman Pemeliharaan dan



Perawatan Bangunan Gedung. Maksud dan tujuan dari undang-undang tersebut. Tertulis pada Permen PU Bab I Pasal 2 yang berisi:

1. Pedoman ini dimaksudkan untuk menjadi acuan bagi pemerintah daerah, khususnya instansi teknis pembina penyelenggaraan bangunan gedung, dalam melaksanakan kegiatan pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung agar selalu layak fungsi.
2. Pedoman ini bertujuan untuk terwujudnya pemanfaatan bangunan gedung yang memenuhi persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan serta efisien, serasi dan selaras dengan lingkungannya.
3. Lingkup pedoman ini meliputi pengelolaan pemeliharaan dan perawatan, tata cara dan metode, sistem dan program, perlengkapan, peralatan dan standar kinerja pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung, serta pembinaan.

2.12 Pendidikan

Pendidikan adalah usaha untuk membantu seseorang belajar dan berkembang. Berikut penjelasan mengenai definisi dan fungsi pendidikan.

2.12.1 Definisi Pendidikan

Menurut Undang-Undang No 20 tahun 2003 pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan Negara. Pendidikan nasional adalah pendidikan yang berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 yang berakar pada nilai-nilai agama, kebudayaan nasional Indonesia dan tanggap terhadap tuntutan perubahan zaman. Sistem pendidikan nasional adalah keseluruhan komponen pendidikan yang saling terkait secara terpadu untuk mencapai tujuan pendidikan nasional.

2.12.2 Fungsi Pendidikan

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab II Pasal 3 Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk



watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (UU Sisdiknas) menjadi landasan hukum yang mengatur berbagai aspek sistem pendidikan di Indonesia, termasuk tujuan pendidikan nasional. UU Sisdiknas menekankan pentingnya pendidikan sebagai sarana untuk meningkatkan kualitas kehidupan bangsa. Tujuan lain dari pendidikan nasional meliputi:

1. Membentuk manusia susila yang cakap serta menjadikannya warga negara yang bersikap demokratis dan bertanggung jawab terhadap kesejahteraan masyarakat dan tanah air.
2. Menciptakan manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan memiliki budi pekerti yang luhur, memiliki pengetahuan dan keterampilan, kesehatan jasmani dan rohani, kepribadian yang mantap dan mandiri serta rasa tanggung jawab kemasyarakatan dan kebangsaan.
3. Meningkatkan keprofesionalan dan akuntabilitas lembaga pendidikan sebagai pusat pembudayaan ilmu pengetahuan, keterampilan, pengalaman, sikap, dan nilai berdasarkan standar nasional dan global.
4. Mengupayakan perluasan dan pemerataan kesempatan memperoleh pendidikan yang bermutu bagi seluruh rakyat Indonesia,
5. Membantu dan memfasilitasi pengembangan potensi anak bangsa secara utuh sejak usia dini sampai akhir hayat dalam rangka mewujudkan masyarakat belajar.

2.13 Penelitian Terdahulu

Penulis memaparkan beberapa penelitian terdahulu yang relevan tentang Analisis Manajemen Konstruksi yang telah dilakukan sebelumnya, Adapun pemaparannya antara lain :

1. Rezeki Agus Putra Hia dan Ahmad Bima Nusa (2022) melakukan penelitian *“Analisis Penjadwalan Proyek Engan Metode Cpm Dan Pdm Menggunakan Aplikasi Microsoft Project 2019 Pada Proyek Pembangunan Gedung Puskesmas*



Susua Kabupaten Nias Selatan” Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui lintasan kritis dan durasi pekerjaan sehingga pekerjaan mana saja yang membutuhkan perhatian agar tepat pada waktu yang ditentukan. Metode penelitian yang dilakukan pada gedung Puskesmas Susua dimulai dengan membentuk jaringan kerja, menghitung durasi pekerjaan, menentukan lintasan kritisnya dengan metode CPM dan PDM menggunakan microsoft project 2019 serta membandingkan kedua metode tersebut. Hasil penelitian analisis menunjukan bahwa antara kedua metode memiliki lintasan kritis dan durasi yang berbeda. Jumlah kegiatan lintasan kritis pada metode CPM menggunakan microsoft project 2019 yaitu 17 kegiatan dengan jumlah durasi yang didapat adalah 266 hari, sedangkan metode PDM dengan menggunakan microsoft project 2019 memiliki dua konstrain yaitu SS (Start to Start) dan FS (Finish to Start) dengan jumlah kegiatan kritisnya yaitu 13 kegiatan dan jumlah durasi yang didapat adalah 240 hari. Durasi CPM yang lebih lama dibandingkan PDM terjadi karena konstrain yang bekerja pada CPM hanya konstrain finish to start (kegiatan dimulai apabila kegiatan sebelumnya selesai).

2. Ezekiel R. M. Iwawo dan Jermias Tjakra, Pingkan A. K. Pratas (2016) melakukan penelitian “*Penerapan Metode Cpm Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Pembangunan Gedung Baru Kompleks Eben Haezar Manado)*” Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode CPM dalam penjadwalan kembali proyek pembangunan gedung baru Kompleks Persekolahan Eben Haezar Manado dengan menggunakan metode CPM. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa penjadwalan dengan menggunakan metode CPM diperoleh waktu pelaksanaan pekerjaan pembangunan gedung-gedung baru Kompleks Persekolahan Eben Haezar Manado 241 hari untuk menyelesaikan rangkaian aktivitas pekerjaan persiapan, tanah dan struktur. Sedangkan penjadwalan yang direncanakan oleh pihak pelaksana pekerjaan pembangunan gedung gedung baru Kompleks Persekolahan Eben Haezar Manado adalah 259 hari.
3. Naura Mutia Astari, et al (2017) melakukan penelitian “*Perencanaan Manajemen Proyek Dengan Metode Cpm (Critical Path Method) Dan Pert (Program Evaluation And Review Technique)*” Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis Perencanaan Proyek Museum XYZ dengan menggunakan metode PERT (Project



Evaluation and Review Technique) dan CPM (Critical Path Method). Hasil dari metode CPM dan PERT lintas kritis berada pada kegiatan A-C- E-G-H-I-P-Q-R-T, waktu penyelesaian proyek dengan metode CPM di dapatkan hasil 102 hari, sedangkan metode PERT didapatkan waktu penyelesaian proyek 129 hari. Pada hasil perencanaan biaya dengan crashing project, didapatkan kenaikan biaya pada metode PERT yaitu senilai Rp.89.965.000 sedangkan pada metode CPM sebesar Rp115.775.313. Kurva S dan Gantt Chart digunakan untuk menentukan penjadwalan proyek dan bobot waktu. Pada pengendalian proyek digunakan analisis sensitivitas agar mengetahui selisih perubahan waktu pada penyelesaian proyek. Berdasarkan hasil Analisis Sensitivitas bahwa scenario yang telah di buat disimpulkan bahwa setiap percepatan waktu selama 6 hari mengalami kenaikan biaya proyek sebesar 1%. Dengan adanya perencanaan proyek perubahan waktu dan biaya dapat terukur dan terencana.

4. Delvania Armanda Putri, et al (2021) melakukan penelitian "*Penerapan Metode Cpm Dan Crashing Pada Proyek Gedung Training Center Universitas Jember*" Penelitian ini diperlukan untuk analisis optimalisasi durasi proyek sehingga dapat diketahui berapa lama suatu proyek tersebut diselesaikan dan mencari adanya kemungkinan percepatan waktu pelaksanaan proyek dengan metode Crashing dan CPM (Critical Path Method - Metode Jalur Kritis). Melalui analisis CPM dan crashing dapat diketahui waktu optimum akibat penambahan jam kerja diperoleh durasi 364 hari selisih antara durasi normal 97 hari dengan total biaya Rp. 5.840.312.916, sedangkan dengan menggunakan penambahan tenaga kerja mendapatkan 374 hari selisih antara durasi normal 88 hari diperoleh dengan biaya Rp. 4.412.522.242.
5. Sri Setiawati, et al (2017) melakukan penelitian "*Penerapan Metode CPM Dan PERT Pada Penjadwalan Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Rehabilitasi / Perbaikan Dan Peningkatan Infrastruktur Irigasi Daerah Lintas Kabupaten/Kota D.I Pekan Dolok)*". Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimanakah penerapan metode CPM dan PERT pada penjadwalan proyek konstruksi yang awalnya menggunakan metode Bar Chart dalam penjadwalannya sehingga menghasilkan time schedule dengan durasi kerja yang tepat dan memiliki probabilitas keberhasilan yang tinggi. Dalam penjadwalan diperlukan diagram



network untuk menentukan urutan keseluruhan kegiatan. Untuk menyusun diagram network perlu diketahui kegiatan apa yang menjadi predecessor, successor, dan concurrent. Untuk menyusun diagram network pada metode CPM dan PERT digunakan pendekatan AOA atau Activity On Arrow. Tujuan dari perencanaan jadwal adalah untuk mempermudah perumusan masalah proyek, menentukan metode atau cara yang sesuai, agar kelancaran kegiatan lebih terorganisir, sehingga mendapatkan hasil akhir yang optimum. Sedangkan manfaat perencanaan tersebut bagi proyek adalah untuk mengetahui keterkaitan antar kegiatan, mengetahui kegiatan yang diperlukan menjadi perhatian (kegiatan kritis), mengetahui dengan jelas kapan memulai kegiatan dan kapan harus menyelesaikannya. Dari hasil perhitungan perencanaan dengan menggunakan metode Bar Chart dan dengan metode CPM yang digunakan peneliti didapatkan durasi keseluruhan kegiatan proyek adalah 150 hari kerja. Sedangkan dengan menggunakan metode PERT didapatkan hasil bahwa probabilitas keberhasilan selesainya proyek dengan durasi 150 hari hanya 25%. Dengan menggunakan metode PERT didapat bahwa dengan durasi penyelesaian proyek selama 164 - 187 hari memiliki probabilitas 80% - 99,97%.

6. Christine Friani Areros, et al (2014) melakukan penelitian "*Perataan Tenaga Kerja Pada Proyek Dengan Menggunakan Program Microsoft Project 2010 (Studi Kasus Star Square Manado)*" Penelitian diadakan pada Proyek Mall Star Square Manado. Proyek ini berlokasi di Jln. Wolter Monginsidi no 1 kompleks Pertokoan Bahu Mall no. N 17. Adapun metode yang digunakan yakni melalui studi literature dan interaksi langsung ke lokasi pekerjaan. Overlocated yang pertama terjadi pada tanggal 30 November 2012, selanjutnya tanggal 31 November 2012 masing-masing sebanyak 4 (empat) orang. Selanjutnya terjadi di minggu berikutnya yakni pada tanggal 3-6 Desember 2012 terjadi kelebihan sebanyak 1 (satu) orang tenaga kerja. Kelebihan pekerja selanjutnya terjadi pada 24 – 26 Desember 2012 dan berlanjut pada 9-11 Januari 2013, masing-masing sebanyak 1 (satu) orang. Dalam hal ini pengurangan biaya tenaga kerja terjadi jika penanggulangan overlocated tenaga kerja didasarkan hanya pada pengurangan tenaga kerja untuk tiap-tiap item kerja.
7. Ni Putu Kumala Dewi, et al (2023) melakukan penelitian "*Nalisis Perbandingan Waktu Rencana Pelaksanaan Proyek Metode Konvensional Dengan Metode Cpm Berbasis Ms. Project (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Kia Rsup Prof.*



Dr. I.G.N.G Ngoerah)” Penjadwalan pada proyek Pembangunan Gedung KIA RSUP Prof. I.G.N.G Ngoerah menggunakan metode kurva S, dimana metode konvensional tersebut tidak bisa menunjukkan kegiatan apa saja yang merupakan kegiatan kritis. Sehingga, dilakukan analisis memakai metode CPM (Critical Path Method) pada mengklasifikasikan apa saja yang merupakan kegiatan kritis dan tidak kritis. Kegiatan kritis merupakan kegiatan yang pelaksanaannya tidak dapat ditunda, sebab jika ditunda maka dapat memperbesar total waktu penyelesaian proyek konstruksi. Pada analisis ini penulis menggunakan software Ms. Project yang dipakai untuk membuat penjadwalan proyek, dan output pemasukan data dari perangkat lunak ini ditampilkan sebagai gantt chart. Metode analisis deskriptif kuantitatif dipakai dalam penelitian ini. Pendekatan ini dimulai dengan pengumpulan data, penafsiran data, serta penampilan dan hasil, dengan tujuan memberikan gambaran atau gambaran obyektif tentang suatu keadaan dengan menggunakan angka-angka. Kegiatan kritis yang didapat pada analisis dengan metode CPM (Critical Path Method) hanya pada 1 kegiatan yaitu pada pekerjaan door and window di lantai 1. Waktu pengerjaan proyek memakai metode CPM (Critical Path Method) adalah 245 hari kerja sedangkan dengan metode konvensional waktu pelaksanaan 231 hari kerja. Sehingga terdapat selisih waktu selisih waktu selama 14 hari kerja.

8. Danang Isnubroto, et al (2024) “*Analisis Penjadwalan Proyek Menggunakan Metode Cpm Dan Program Bantu Microsoft Project*” Dengan perhitungan CPM dan Program Bantu Ms Project didapatkan durasi pelaksanaan pekerjaan pelebaran jalan perkerasan lentur adalah 59 hari. Metode CPM dapat menunjukkan lintasan kritis melalui perhitungan manual, sedangkan dengan menggunakan program bantu komputer Ms project dapat dilakukan secara otomatis dengan lebih cepat dan akurat. Program bantu Ms Project dapat ditentukan waktu mulai proyek sesuai tanggal pelaksanaan dan dapat menghitung durasi pelaksanaan proyek secara otomatis berdasarkan durasi dan hubungan ketergantungan masing – masing kegiatan. Program Bantu Ms Project sangat cocok apabila dipergunakan oleh para praktisi proyek.
9. Danang Isnubroto dan Citra Kharisma Putri (2021) melakukan penelitian “*Analisis Penjadwalan Dan Alokasi Sumber Daya Pada Proyek Konstruksi Menggunakan*

Microsoft Project (Studi Kasus Pekerjaan Struktur Proyek Xyz)” Berdasarkan hasil analisis menggunakan Microsoft Project, ditemukan kegiatan-kegiatan yang termasuk dalam lintasan kritis, yaitu: pekerjaan pemancangan (*pile work*), *soldier pile*, penggalian, *excavation fireplace*, pemasangan dinding bata, lantai kerja (*work floor*), *pile cap*, dan pekerjaan struktur atas (*superstructure work*). Hasil analisis menunjukkan kebutuhan jumlah pekerja dari bulan ke-1 hingga bulan ke-8: 31, 43, 43, 40, 37, 31, 10. Kebutuhan mandor adalah: 2, 3, 3, 2, 2, 2, 2, 1. Untuk sumber daya operator kran (*crane operator*) pada bulan ke-1 dan bulan ke-2 adalah sebanyak 3 orang. Subkontraktor 1 dan subkontraktor 2 membutuhkan sumber daya sebanyak 1 orang dari bulan ke-2 hingga bulan ke-3. Tukang batu dibutuhkan dari bulan ke-2 hingga bulan ke-8: 12, 9, 8, 7, 7, 6, 2. Analisis sumber daya untuk kepala tukang batu setiap bulannya: 3, 3, 2, 2, 2, 2, 1. Analisis alokasi penempatan sumber daya dapat dilakukan dalam beberapa tahapan jika grafik sumber daya berfluktuasi atau tidak sesuai dengan prinsip alokasi sumber daya.

10. Sri Rahayu, et al (2022) melakukan penelitian “*Penerapan Metode Cpm Dan Ccpm Untuk Perencanaan Sumber Daya Dan Waktu Penyelesaian Multi Proyek*” Penelitian ini dilakukan pada perusahaan yang bergerak di bidang supplies dan engineering dan berlokasi di Surabaya. Perusahaan mempunyai beberapa proyek dalam waktu yang dekat maupun bersamaan. Salah satunya adalah proyek alat pengupas bawang dan proyek exhaust silencer yang harus diselesaikan sesuai dengan waktu yang ditetapkan dengan sumber daya yang terbatas. Untuk menyelesaikan hal tersebut maka pentingnya untuk dilakukan perencanaan terhadap jadwal dengan menggunakan metode critical path method dan juga critical chain project management. Pada critical path method bertujuan untuk melihat kegiatan mana saja yang harus menjadi perhatian perusahaan dalam pelaksanaannya agar tidak menyebabkan keterlambatan penyelesaian. Lalu dengan metode critical chain project management bertujuan untuk mengatur penjadwalan terhadap tenaga kerja yang melakukan pekerjaan terhadap beberapa proyek. Setelah melakukan analisa, dari hasil penelitian didapatkan untuk proyek alat pengupas bawang pada metode critical path method adalah 56 hari dari waktu normal 59 hari, sedangkan untuk proyek exhaust silencer 46 hari dari waktu normal 47. Lalu untuk metode critical chain project management, kegiatan multiproyek mengalami



1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.

2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

kemunduran selama 15 hari pada proyek alat pengupas bawang, namun hal tersebut masih berada dalam project buffer.

11. Adhimas Tirta Gunawan, et al (2025) melakukan penelitian “*Analisis Keterlambatan Dan Percepatan Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM) Dengan Microsoft Project (Studi Kasus : Gedung Majelis Ta’lim JAMURO Sragen)*” Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterlambatan dan percepatan proyek konstruksi menggunakan metode Critical Path Method (CPM) yang didukung perangkat lunak Microsoft Project. Studi dilakukan pada proyek pembangunan Gedung Majelis Ta’lim JAMURO Sragen yang mengalami keterlambatan pada beberapa pekerjaan utama. CPM digunakan untuk mengidentifikasi jalur kritis proyek dan durasi pekerjaan, sedangkan Microsoft Project digunakan untuk melakukan penjadwalan ulang serta penerapan teknik percepatan Fast Tracking. Hasil penelitian menunjukkan bahwa durasi proyek awal selama 135 hari dapat dikurangi menjadi 132 hari melalui optimalisasi aktivitas kritis yang dapat dijalankan secara paralel. Efisiensi waktu juga terlihat signifikan pada pekerjaan struktur utama, yang dipercepat dari 90 hari menjadi 83 hari tanpa perubahan biaya (Rp 529.053.711,28). Dengan percepatan tersebut, diperoleh efisiensi waktu sebesar 7,78% dan peningkatan produktivitas biaya harian sebesar 7,76%. Penggunaan Microsoft Project memungkinkan visualisasi jadwal melalui Gantt Chart dan Network Diagram, serta membantu pemantauan aktivitas dengan lebih akurat. Secara keseluruhan, penerapan metode CPM dan Fast Tracking terbukti efektif meningkatkan efisiensi waktu pelaksanaan proyek serta membantu pengambilan keputusan berbasis data. Penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi kontraktor dalam mengelola proyek lebih efisien dan terstruktur.
12. Ricko Rivaldo Ruben Do’o, et al (2024) melakukan penelitian “*Analisis Penjadwalan Waktu Kerja Proyek Menggunakan Metode Cpm Pada Pembangunan Proyek Gedung Dprd Kabupaten Sleman, Yogyakarta*” Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah durasi optimal proyek pembangunan Kantor DPRD Kabupaten Sleman, Yogyakarta menggunakan metode CPM. Critical Path method (CPM) atau metode lintasan kritis merupakan salah satu metode penjadwalan yang berorientasi dalam menentukan posisi waktu yang paling optimal. Alat bantu yang digunakan dalam penentuan kegiatan kritis berupa Software Microsoft Project



2016, Durasi yang digunakan untuk Analisa pekerjaan yaitu durasi dari hasil wawancara, dan studi kasus yang diambil adalah Gedung Kantor DPRD Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Berdasarkan hasil penjadwalan ulang dengan menggunakan metode lintasan kritis lebih optimal dibandingkan dengan durasi rencana proyek. Durasi optimal dalam mempercepat penyelesaian pekerjaan proyek adalah 315 hari dari durasi wawancara 357 hari dengan efisiensi waktu 11,8 % dan dapat diketahui item pekerjaan yang kritis atau pekerjaan yang memerlukan pengawasan agar tidak terjadi penundaan dan keterlambatan.

