

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek Konstruksi

Menurut Ervianto (2005) Proyek konstruksi merupakan serangkaian kegiatan yang hanya dilakukan sekali dan biasanya memiliki jangka waktu yang relatif singkat. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat proses yang mengelola sumber daya proyek untuk menghasilkan sebuah bangunan. Proses ini melibatkan berbagai pihak yang terkait, baik secara langsung maupun tidak langsung. Hubungan antara pihak-pihak yang terlibat dalam proyek dapat dibedakan menjadi hubungan fungsional dan hubungan kerja.

Menurut Rani 2016 (Dalam Apriliya Berliyanti, 2025) Proyek merupakan serangkaian aktivitas yang bersifat sementara, unik, dan terencana dengan tujuan tertentu yang ingin dicapai. Dalam mencapai tujuan tersebut, sebuah proyek biasanya dibatasi oleh tiga kendala utama yang dikenal sebagai *triple constraint*, yaitu waktu, biaya, dan mutu. Dengan demikian, secara lebih luas, proyek konstruksi dapat diartikan sebagai suatu proses yang melibatkan berbagai tahapan yang saling terkait untuk menghasilkan suatu konstruksi bangunan sesuai dengan perencanaan, dengan batasan waktu, biaya, dan mutu yang telah ditetapkan.

Menurut Tobing et al. (2023) Proyek merupakan suatu kegiatan atau usaha yang bersifat sementara, dimulai sejak penetapan awal pekerjaan hingga selesai. Meskipun pelaksanaannya bersifat sementara, hasil yang diperoleh dari proyek

tersebut dapat memberikan dampak yang signifikan dan berkelanjutan bagi perusahaan dalam jangka panjang.

Pada intinya Proyek konstruksi adalah serangkaian kegiatan yang bersifat sementara, unik, dan terencana dengan tujuan menghasilkan bangunan atau struktur fisik tertentu dalam batasan waktu, biaya, dan mutu yang telah ditetapkan. Proyek ini melibatkan pengelolaan sumber daya secara efektif serta koordinasi berbagai pihak yang memiliki hubungan fungsional dan kerja, sehingga potensi terjadinya konflik cukup tinggi. Meskipun pelaksanaannya bersifat sementara, hasil dari proyek konstruksi dapat memberikan dampak signifikan dan berkelanjutan bagi perusahaan maupun pemangku kepentingan dalam jangka panjang, menjadikan proyek konstruksi sebagai proses kompleks yang mengintegrasikan berbagai tahapan dan sumber daya untuk mencapai hasil sesuai rencana secara optimal.

Menurut Soekimo 1999 (dalam Reza, 2023) Pelaksanaan proyek konstruksi seperti bendungan, jembatan, atau gedung memerlukan pelaksanaan yang berbeda-beda. Perbedaan ini dipengaruhi oleh spesifikasi teknis, keahlian yang dibutuhkan. Proyek konstruksi dapat dikategorikan menjadi empat jenis, yaitu:

1. Proyek Bangunan Hunian

Proyek bangunan hunian adalah jenis proyek konstruksi yang fokus pada pembangunan tempat tinggal dan dilengkapi dengan prasarana pendukung yang terintegrasi. Oleh karena itu, perencanaan infrastruktur yang matang menjadi bagian penting dari proyek ini. Contoh proyek bangunan hunian meliputi

asrama, rumah susun, apartemen, dan bangunan lain yang terutama berfungsi sebagai tempat tinggal.



Gambar 2. 1 Proyek Konstruksi Hunian

(Sumber: propertyklik.com)

2. Proyek Bangunan Gedung

Proyek bangunan gedung mencakup berbagai jenis bangunan seperti sekolah, perkantoran, dan pusat perbelanjaan, yang melibatkan perencanaan detail, lengkap, serta teknologi dan biaya yang bervariasi dari skala rendah hingga tinggi. Klasifikasi bangunan gedung dapat dibedakan berdasarkan jenis pekerjaan, skala proyek, dan jenis layanan.

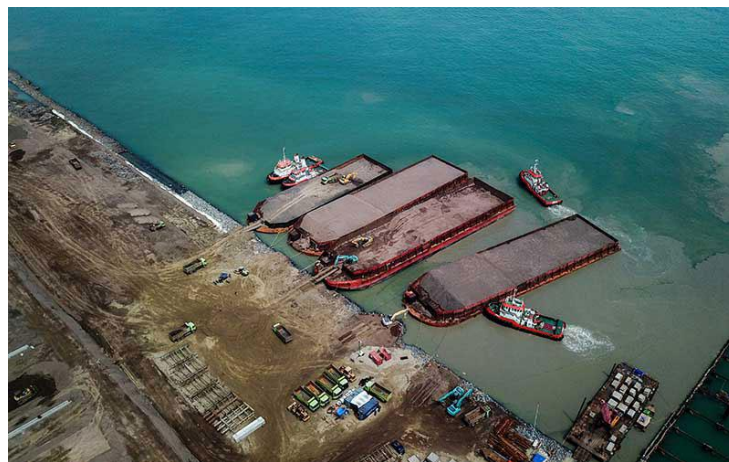


Gambar 2. 2 Proyek Pembangunan Sekolah

(Sumber: dokumen penulis)

3. Proyek Bangunan Sipil

Secara umum, proyek bangunan sipil dirancang untuk kepentingan umum dan sering dilaksanakan oleh instansi pemerintah dan perusahaan swasta besar karena memiliki skala yang besar serta membutuhkan teknologi yang tinggi. Proyek yang termasuk dalam bangunan sipil yaitu antara lain proyek jalan raya, jembatan, bendungan, pelabuhan, dan sebagainya.



Gambar 2. 3 Proyek Konstruksi Pelabuhan
(Sumber: tender-indonesia.com)

4. Proyek Bangunan Industri

Proyek bangunan industri adalah proyek yang memerlukan spesifikasi khusus serta keterampilan teknis dalam perencanaan, desain, dan konstruksi. Konstruksi ini biasa dilakukan oleh perusahaan industri. Contohnya termasuk konstruksi kilang minyak dan pembangkit tenaga listrik.



Gambar 2. 4 Proyek Industri
(Sumber: www.medcom.id)

2.2 Manajemen Proyek

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, manajemen yang baik sangat diperlukan agar prosesnya dapat berjalan dengan lancar dan sesuai rencana yang telah diperhitungkan. (Ralahallo et al., 2024) menyatakan bahwa Manajemen proyek merupakan suatu metode atau sistem yang digunakan untuk mengelola dan mengorganisasikan berbagai aktivitas dalam suatu bisnis selama periode waktu tertentu. Dalam rangka mencapai tujuan proyek, terdapat banyak aspek yang harus dikelola, mulai dari pengelolaan anggaran, sumber daya, tim proyek, hingga operasional kerja. Salah satu karakteristik utama proyek adalah sifatnya yang bersifat sementara dan berulang. Manajemen proyek diterapkan pada aktivitas yang menghasilkan produk atau jasa dalam jangka waktu tertentu, dengan tujuan memastikan pelaksanaan proyek berjalan efisien dan sesuai rencana.

Sedangkan menurut Ervianto (2005) Manajemen proyek adalah proses yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi seluruh kegiatan proyek dari awal hingga selesai, dengan tujuan memastikan proyek dapat diselesaikan tepat waktu, dengan biaya yang efisien, serta memenuhi standar

kualitas yang diharapkan. Dengan demikian, manajemen proyek dapat diartikan sebagai serangkaian aktivitas dalam merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan guna mencapai tujuan jangka pendek yang telah ditetapkan.

Tobing et al. (2023) menyatakan bahwa manajemen proyek adalah proses pengintegrasian berbagai alat, sumber daya, dan metode untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Kegiatan ini meliputi perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian seluruh aspek proyek. Seorang manajer proyek bertanggung jawab mengelola proses tersebut dari tahap perencanaan awal hingga penyelesaian, serta harus memiliki kompetensi dalam manajemen waktu, biaya, risiko, dan kemampuan memimpin tim secara efektif.

Pada intinya manajemen proyek merupakan proses sistematis yang melibatkan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi sumber daya serta aktivitas dalam suatu proyek sementara dengan tujuan utama menyelesaikan proyek tepat waktu, sesuai anggaran, dan memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan secara efisien dan efektif.

Tujuan manajemen proyek adalah memastikan pencapaian hasil secara efektif dan efisien dalam batas waktu, anggaran, dan sumber daya yang tersedia. Proses ini mencakup pengorganisasian, pengendalian, dan koordinasi seluruh elemen proyek untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya serta memenuhi standar kualitas. Komponen penting dalam manajemen proyek meliputi perencanaan yang matang, pengelolaan risiko, pengendalian biaya, pengaturan sumber daya manusia, serta komunikasi yang efektif antar anggota tim untuk

menjamin kelancaran pelaksanaan dan keberhasilan proyek. Beberapa unsur penting dalam manajemen proyek meliputi komponen-komponen yang harus dikelola untuk menjamin kelancaran serta keberhasilan pelaksanaan proyek, yaitu :

- a. Perencanaan : Menyusun rencana proyek dengan menetapkan tujuan yang ingin dicapai, menentukan batasan ruang lingkup pekerjaan (*scope*), mengidentifikasi sumber daya yang dibutuhkan, serta membuat jadwal pelaksanaan kegiatan.
- b. Pelaksanaan : Melaksanakan rencana yang telah dibuat dengan cara mengalokasikan sumber daya secara tepat, mengatur koordinasi antar anggota tim, dan menjalankan tugas sesuai dengan jadwal yang sudah ditetapkan.
- c. Pengendalian : Melakukan pemantauan secara rutin terhadap perkembangan proyek untuk memastikan bahwa pelaksanaan berjalan sesuai dengan rencana. Jika terdapat perubahan atau kendala, proses pengendalian ini berfungsi untuk mengenali masalah tersebut dan mengambil langkah perbaikan yang diperlukan.
- d. Pengukuran Kinerja : Melakukan evaluasi terhadap tingkat pencapaian tujuan proyek serta mengukur kinerja berdasarkan aspek biaya, waktu, dan mutu yang diperoleh.
- e. Penutupan : Menyelesaikan proyek secara sistematis dengan menuntaskan semua pekerjaan yang tersisa, menutup administrasi dan keuangan proyek, serta melakukan evaluasi untuk memperoleh pelajaran yang dapat digunakan pada proyek berikutnya.

Manajemen proyek dapat diterapkan pada berbagai jenis proyek, baik yang bersifat fisik seperti konstruksi gedung, pembangunan infrastruktur, atau

pengembangan teknologi informasi, maupun proyek non-fisik seperti pengembangan perangkat lunak, kegiatan penelitian, atau penyelenggaraan acara khusus. Tujuan utama dari penerapan manajemen proyek adalah untuk memastikan keberhasilan proyek dengan memenuhi standar mutu, waktu, dan biaya yang telah ditentukan sebelumnya (Ralahallo et al., 2024).

2.3 Tenaga Kerja

Sebagai salah satu elemen utama dalam manajemen sumber daya konstruksi, tenaga kerja memiliki peran yang sangat penting selama pelaksanaan proyek. Tenaga kerja berperan dalam menyelesaikan pekerjaan konstruksi sesuai perencanaan. Tidak hanya bertugas melaksanakan pekerjaan fisik, tenaga kerja juga berperan dalam memastikan bahwa proyek berjalan sesuai jadwal dan memenuhi standar yang telah ditetapkan (Apriliya Berliyanti, 2025)

Wibowo 2016 (dalam Belladona et al., 2019) menyatakan bahwa Tenaga kerja dalam proyek konstruksi dapat diklasifikasikan menjadi 2 kelompok, yaitu:

1. Pengawas memiliki tanggung jawab untuk memantau dan mengarahkan pelaksanaan para tenaga kerja di lapangan.
2. Pekerja lapangan mencakup berbagai jenis tukang, seperti tukang kayu, tukang besi, tukang batu, dan lainnya. Dalam melaksanakan tugasnya, mereka dibantu oleh buruh yang telah memiliki keterampilan khusus.

Tenaga kerja merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan suatu proyek, sehingga segala aspek yang berkaitan dengan tenaga kerja harus diperhatikan secara menyeluruh. Peninjauan terhadap tenaga kerja ini mencakup aspek kualitas dan kuantitas pekerja, kesesuaian upah, pengarahan serta edukasi,

keahlian, dan lain-lain. Berikut ini dijelaskan fungsi dan tugas pekerja lapangan sesuai dengan keahliannya (Junaedi 2021).

1. Mandor

Mandor merupakan pemimpin lapangan yang bertanggung jawab mengarahkan, mengawasi, dan mengatur kebutuhan tenaga kerja dalam proyek. Mandor harus memiliki kemampuan membaca gambar, melakukan perhitungan sederhana, menilai kualitas material, serta memahami pekerjaan konstruksi seperti acuan, pembesian, dan pengecoran. Selain itu, mandor berperan dalam memperkirakan kebutuhan tenaga kerja dan material, serta menghitung harga satuan pekerjaan. Umumnya, mandor memiliki tukang kepercayaan, sehingga koordinasi dan pelaksanaan pekerjaan dapat berjalan lebih efektif.

2. Kepala Tukang

Kepala tukang adalah tukang yang dipercaya mandor untuk memberikan arahan kepada tukang lain sehingga membantu efektivitas pekerjaan di lapangan. Kepala tukang harus memiliki keterampilan lebih tinggi dibandingkan tukang biasa, karena selain bekerja langsung, ia juga bertanggung jawab dalam memberi petunjuk teknis. Oleh sebab itu, kepala tukang perlu memiliki kemampuan koordinasi, komunikasi, serta keterampilan membaca gambar konstruksi dengan baik.

3. Tukang

Tukang adalah tenaga kerja yang memiliki keahlian khusus dalam jenis pekerjaan tertentu dan berperan penting dalam pelaksanaan proyek. Tukang

umumnya dikelompokkan berdasarkan bidang kerjanya, seperti tukang kayu, tukang besi, tukang batu, dan tukang listrik.

4. Buruh

Pekerja atau buruh adalah tenaga kerja yang tidak memiliki spesialisasi tertentu dan bertugas membantu tukang dalam pekerjaan yang tidak memerlukan keterampilan khusus. Oleh karena itu, upah pekerja umumnya lebih rendah dibandingkan tukang karena kontribusinya lebih berfokus pada tenaga fisik.

2.4 Produktivitas

Produktivitas merupakan perbandingan antara *output* dan *input*, atau dengan kata lain, rasio antara hasil produksi dan seluruh sumber daya yang digunakan. Dalam proyek konstruksi, produktivitas diukur selama pelaksanaan konstruksi dan dapat dibedakan berdasarkan biaya tenaga kerja, material, dana, metoda, serta peralatan yang digunakan. Keberhasilan suatu proyek konstruksi sangat bergantung pada seberapa efektif pemanfaatan sumber daya tersebut (Ervianto, 2005).

Produktivitas merupakan ukuran kemampuan tenaga kerja dalam menyelesaikan pekerjaan konstruksi dalam kurun waktu tertentu dan menjadi faktor penting bagi keberhasilan proyek. Tingkat produktivitas dapat berbeda-beda karena dipengaruhi berbagai faktor. Produktivitas yang rendah dapat menyebabkan keterlambatan pekerjaan, memperpanjang durasi proyek, dan berdampak pada anggaran. Kurangnya perhatian terhadap produktivitas dapat menghambat kelancaran pelaksanaan proyek secara keseluruhan (Alfianarrochmah, 2019).

Mali, 1978 (dalam Reza, 2023) menyatakan bahwa Produktivitas merupakan upaya untuk menghasilkan atau meningkatkan *output* barang maupun

jasa secara optimal dengan pemanfaatan sumber daya yang seefisien mungkin. Dengan kata lain, produktivitas mencakup dua aspek utama, yaitu efektivitas dan efisiensi, yang keduanya dapat dinilai tanpa mengubah makna dasarnya melalui pengukuran berikut.

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{output yang dihasilkan}}{\text{input yang digunakan}} \quad (2.1)$$

$$\text{Koefisien Produktivitas Pekerja} = \frac{\text{Jumlah Pekerja}}{\text{Produktivitas} \left(\frac{\text{Unit}}{\text{Hari}} \right)} \quad (2.2)$$

2.4.1 Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas

Menurut Kaming, 1997 (dalam Ervianto, 2005) faktor yang mempengaruhi produktivitas proyek diklasifikasikan menjadi empat kategori utama, yaitu:

1. Metoda dan teknologi, terdiri atas faktor: perancangan teknik, metode pelaksanaan konstruksi, tahapan pekerjaan, serta pengukuran hasil kerja.
2. Manajemen Lapangan, terdiri atas unsur: proses perencanaan dan penjadwalan, pengaturan tata letak di lokasi proyek, komunikasi di lapangan, pengelolaan material, pengelolaan peralatan, serta pengelolaan tenaga kerja.
3. Lingkungan Kerja, Mencakup faktor: keselamatan kerja, kondisi fisik lingkungan, mutu pengawasan, keamanan kerja, pelatihan kerja, dan tingkat partisipasi.
4. Faktor Manusia, Termasuk di dalamnya: besaran upah pekerja, tingkat kepuasan kerja, pemberian insentif, sistem pembagian keuntungan, hubungan antara mandor dan pekerja, hubungan antar pekerja, serta tingkat absensi.

Menurut Yulianto, 2020 (dalam Apriliya Berliyanti, 2025) terdapat beberapa faktor utama yang memengaruhi produktivitas tenaga kerja, yaitu :

1. Pengalaman dan keterampilan

Pengalaman dan keterampilan seseorang akan bertambah seiring dengan frekuensi melakukan pekerjaan yang sama secara berulang, yang pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitas dalam melaksanakan tugas serupa.

2. Tingkat Pendidikan dan keahlian

Tenaga kerja dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi atau yang telah mengikuti pelatihan khusus umumnya menunjukkan produktivitas kerja yang lebih baik dibandingkan mereka yang memiliki kualifikasi standar

3. Kesesuaian upah

Dengan memberikan upah yang layak, diharapkan pekerja akan termotivasi untuk meningkatkan kinerjanya, karena mereka merasa kontribusinya dalam pelaksanaan proyek konstruksi dihargai oleh pihak terkait.

4. Usia

Pekerja yang berusia lebih muda cenderung memiliki tingkat produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan pekerja yang lebih tua, karena mereka umumnya memiliki stamina fisik yang lebih baik, yang sangat dibutuhkan dalam sektor konstruksi.

5. Kesehatan tenaga kerja

Produktivitas tenaga kerja di lapangan sangat dipengaruhi oleh kondisi kesehatan pekerja. Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang efektif mampu meningkatkan *output* dan produktivitas, karena pekerja merasa lebih aman dan nyaman sehingga kinerjanya meningkat.

6. Hubungan antar pekerja

Interaksi yang harmonis dan positif antara rekan kerja dengan mandor akan mempermudah komunikasi selama pelaksanaan pekerjaan, sehingga tercipta suasana kerja yang kondusif dan mendukung tercapainya target.

7. Efektivitas jam kerja

Pengelolaan waktu kerja yang optimal, meliputi ketepatan waktu mulai dan selesai serta durasi istirahat yang tepat, akan memberikan dampak positif pada kinerja sehingga mampu meningkatkan produktivitas secara signifikan.

8. Kondisi aktual di lapangan

Kondisi nyata di lapangan, seperti cuaca, iklim, musim, dan karakteristik medan kerja, berpengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja. Faktor-faktor lingkungan tersebut memengaruhi kenyamanan dan kemampuan pekerja dalam menjalankan tugas, sehingga berdampak langsung pada tingkat produktivitas yang dicapai.

2.4.2 Hubungan Produktivitas dengan Efisiensi dan Efektivitas

Produktivitas memiliki dua faktor utama, yaitu efisiensi dan efektivitas. Efisiensi diukur berdasarkan seberapa optimal volume (*output*) yang dihasilkan atau sejauh mana suatu pekerjaan dilakukan dengan baik. Sementara itu, efektivitas berkaitan dengan pencapaian hasil yang telah direncanakan atau sejauh mana tingkat *output* yang diharapkan dapat terealisasi. Dalam pengelolaan biaya dan pelaksanaan pekerjaan, diperlukan keahlian khusus dalam perencanaan tenaga kerja. Setiap proyek, terutama dalam hal pengelolaan sumber daya, menargetkan

ketersediaan sumber daya dalam jumlah dan mutu yang memadai pada waktu yang tepat serta pemanfaatannya secara optimal.

Produktivitas dapat diartikan sebagai tingkat efisiensi dalam menghasilkan barang atau jasa. Salah satu aspek penting yang memengaruhi produktivitas adalah tingkat keefektifan tenaga kerja. Tingkat keefektifan ini digunakan sebagai tolak ukur pencapaian tujuan yang telah ditetapkan. Efektivitas sendiri merujuk pada perbandingan antara hasil evaluasi *output* pekerjaan dengan *input* yang digunakan, sehingga tingkat efektivitas dapat diukur berdasarkan satu jenis pekerjaan tertentu (Sinungan, 2003 dalam Abdullah, 2021).

2.4.3 Produktivitas Keseluruhan dan Produktivitas Ideal

Produktivitas keseluruhan (aktual) menggambarkan hasil nyata yang diperoleh selama pelaksanaan pekerjaan, termasuk semua keterlambatan, gangguan, dan waktu tidak efektif yang terjadi selama siklus kerja. Produk ini dihitung berdasarkan data waktu produksi aktual yang diobservasi di lapangan, dan memperhitungkan semua *delay* (waktu terbuang). Secara sederhana, produktivitas keseluruhan adalah kemampuan kerja nyata yang terjadi di lapangan dalam satu siklus produksi yang dihitung dalam satuan hasil per jam atau per waktu tertentu. Contohnya, produksi aktual yang diukur dalam m^2/jam setelah dikurangi waktu *delay* merupakan produktivitas keseluruhan.

Sedangkan produktivitas ideal adalah produktivitas yang seharusnya dicapai oleh pekerja atau proses tanpa adanya gangguan, waktu terbuang, atau *delay*. Produktivitas ini dihitung berdasarkan waktu efektif (waktu kerja yang benar-benar digunakan untuk produksi) tanpa disertai kehilangan waktu. Dengan

kata lain, produktivitas ideal menggambarkan kapasitas maksimum kerja yang bisa dicapai dalam kondisi optimal.

2.4.4 Pengukuran Produktivitas Tenaga Kerja

Pengukuran produktivitas terus dikembangkan dengan tujuan utama untuk meningkatkan secara berkelanjutan tingkat produksi, pendapatan, serta kesempatan kerja. Hal ini mencerminkan bahwa tujuan pengukuran produktivitas adalah untuk mencapai peningkatan yang konsisten dalam aspek tersebut.

Penentuan produktivitas pekerja pada tahap awal proyek konstruksi merupakan hal yang krusial karena dapat memengaruhi kelancaran jadwal (*schedule*) yang telah direncanakan. Apabila tenaga kerja di lapangan bekerja lebih lambat dari standar yang ditetapkan, maka proyek berisiko mengalami keterlambatan yang dapat menimbulkan keluhan dan denda. Sebaliknya, jika tenaga kerja bekerja lebih cepat, hal ini dapat memengaruhi arus kas (*cash flow*) dan jadwal (*schedule*) yang sudah dirancang. Oleh karena itu, diperlukan informasi yang akurat mengenai tingkat produktivitas pekerja untuk meningkatkan presisi perencanaan. Untuk memperoleh data aktual tentang produktivitas pekerja dalam suatu proyek, terdapat berbagai metode yang dapat digunakan. Pemilihan metode disesuaikan dengan ketersediaan biaya, waktu, kemudahan pelaksanaan, serta kesesuaian jenis data yang dibutuhkan (Abdullah, 2021).

2.5 MPDM (*Method Productivity Delay Model*)

Menurut Halpin dan Rigs, 1992 (dalam A. E. Wijaya, 2021) *Method Productivity Delay Model* (MPDM) merupakan pengembangan dari pendekatan studi gerak dan waktu yang tradisional. Metode ini dirancang untuk membantu

perusahaan konstruksi pada umumnya dalam memahami proses pengukuran, peramalan, serta peningkatan produktivitas metode konstruksi. Dalam praktiknya, MPDM termasuk ke dalam kelompok teknik lain seperti *work sampling*, *production function analysis*, *statistical analysis*, *time study*, dan *balancing model*. Masing-masing teknik ini memiliki keandalan dan kualitas yang baik dalam mengukur produktivitas serta penerapannya di lapangan. Namun, belum ada satu pun teknik yang mampu memberikan kemudahan secara menyeluruh dalam hal pengukuran, peramalan, maupun peningkatan produktivitas secara praktis bagi perusahaan konstruksi secara umum.

Dalam MPDM terdiri empat tahap utama dalam penerapannya untuk meningkatkan produktivitas di proyek konstruksi, yaitu tahap pengumpulan data, tahap pengelolaan data, tahap penyusunan data, dan tahap implementasi data. Terdapat tiga konsep dasar MPDM pada tahap pengumpulan data, yakni:

1. Unit produksi, berdasarkan model yang digunakan untuk melakukan pengukuran, prediksi, serta peningkatan terhadap produktivitas pekerjaan tersebut.
2. Siklus produksi, waktu kejadian secara berurutan dalam setiap proses produksi. Siklus ini menggambarkan produktivitas pada setiap tahap dan dirancang agar dapat dikelola dengan mudah.
3. sumber daya utama, suatu konsep dasar yang digunakan dalam metode konstruksi. Namun, konsep ini tidak langsung diaplikasikan pada tahap awal pengumpulan data MPDM. Sumber daya utama hanya dipakai apabila terdapat keraguan atau pertanyaan terkait validitas data yang terkumpul, khususnya

ketika terjadi perubahan penggunaan sumber daya dalam metode produksi tersebut (Reza, 2023).

2.5.1 Tipe Penundaan

Terdapat lima jenis penundaan (*delay*) yang diklasifikasikan dalam *Method Productivity Delay Model* (MPDM) (F. A. Wijaya, 2022), yaitu:

1. Lingkungan

Penundaan yang terkait dengan faktor lingkungan meliputi perubahan kondisi tanah, modifikasi pada bagian atau potongan dinding, serta perubahan alinyemen jalan.

2. Peralatan

Penundaan yang terjadi akibat peralatan dapat disebabkan oleh adanya cacat pada peralatan sehingga tidak memenuhi standar untuk proses pengerjaan. Selain itu, peralatan yang berhenti di lokasi kerja atau keterlambatan dalam proses perpindahan peralatan juga dapat menyebabkan penundaan. Contohnya adalah pada pekerjaan pemasangan bata ringan, dimana penundaan terjadi ketika alat pemotong bata ringan mengalami kerusakan.

3. Tenaga Kerja

Penundaan yang disebabkan oleh faktor tenaga kerja meliputi situasi dimana pekerja harus menunggu rekan kerjanya, melakukan aktivitas yang kurang produktif seperti bermalas-malasan, mengalami kelelahan, atau memiliki produktivitas rendah akibat kurangnya pengetahuan dan pelatihan yang memadai. Contoh nyata pada pekerjaan pemasangan bata ringan adalah penundaan yang terjadi ketika pekerja beristirahat di luar waktu yang telah

ditentukan, mengobrol, atau merokok selama jam kerja. Faktor-faktor ini menghambat kelancaran proses konstruksi dan dapat menyebabkan keterlambatan penyelesaian proyek.

4. Material

Penundaan yang disebabkan oleh material terjadi ketika material tidak tersedia atau jumlahnya tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan alat dan tenaga kerja. Selain itu, kerusakan atau cacat pada kemasan material juga dapat menghambat proses pengerjaan. Contohnya, dalam pekerjaan pemasangan bata ringan, penundaan bisa terjadi jika stok bata ringan habis atau bata ringan yang ada mengalami kerusakan sehingga tidak dapat digunakan untuk pemasangan.

5. Manajemen

Penundaan yang disebabkan oleh aspek manajemen meliputi perencanaan yang kurang matang, pengaturan tata letak *site lay out* yang kurang baik, serta perencanaan penempatan dan kombinasi sumber daya yang kurang optimal. Dalam konteks pemasangan bata ringan, penundaan dapat terjadi akibat interaksi yang kurang efisien antara pengawas dengan tukang saat proses pengerjaan berlangsung, sehingga menyebabkan hambatan pada proses pemasangan.

2.5.2 Rumus dan Perhitungan Produktivitas Menggunakan MPDM

Berdasarkan cara MPDM (*Method Productivity Delay Model*) pendekatan untuk perhitungan produktivitas yaitu sebagai berikut (Halpin dan Riggs, 1992 dalam Alfianarrochmah, 2019).

$$\text{Produktivitas Keseluruhan} = \frac{1}{\text{Rata-rata waktu siklus keseluruhan}} \quad (2.3)$$

$$\text{Produktivitas Ideal} = \frac{1}{\text{Rata-rata waktu siklus tak tertunda}} \quad (2.4)$$

$$\text{Siklus produksi tak tertunda} = \frac{\text{Waktu siklus produksi} - \text{Rata waktu tak tertunda}}{n} \quad (2.5)$$

$$\text{Siklus produksi keseluruhan} = \frac{\text{Waktu siklus produksi} - \text{Rata waktu tak tertunda}}{n} \quad (2.6)$$

$$\text{Produktivitas keseluruhan} = \text{produktivitas ideal} (1 - E_{en} - E_{eq} - E_{la} - E_{mt} - E_{mm}) \quad (2.7)$$

Dimana :

E_{en} = Persentase penundaan akibat faktor lingkungan / 100

E_{eq} = Persentase penundaan akibat faktor peralatan / 100

E_{la} = Persentase penundaan akibat faktor tenaga kerja / 100

E_{mt} = Persentase penundaan akibat faktor material / 100

E_{mm} = Persentase penundaan akibat faktor manajemen / 100

2.6 Dinding

Menurut Susanta 2009 (dalam Gassing et al., 2023) , keberadaan dinding pada suatu bangunan merupakan elemen penting yang tidak dapat dipisahkan dari fungsi hunian maupun bangunan lainnya. Tanpa adanya dinding, sebuah rumah, kantor, ataupun hotel tentu tidak akan memberikan rasa nyaman dan aman bagi penggunanya. Dinding tidak hanya berfungsi sebagai pembatas ruang, tetapi juga memiliki peran dalam memberikan privasi, meningkatkan kenyamanan, menjaga kesehatan penghuni, serta memenuhi kebutuhan khusus tertentu. Dengan mempertimbangkan berbagai aspek tersebut, maka dinding memiliki beberapa fungsi utama dalam suatu bangunan.

1. sebagai pemisah antar ruang yang bersifat pribadi dengan yang bersifat umum.
2. sebagai penahan cahaya, angin, hujan, banjir, dan sebagainya yang bersumber dari alam.
3. sebagai penahan struktur (untuk fungsi tertentu seperti dinding lift, *reservoir*, dan lain-lain).
4. sebagai penahan kebisingan untuk ruang yang memerlukan ambang kedap suara tertentu seperti studio rekaman atau studio siaran.
5. sebagai penahan radiasi sinar atau zat tertentu seperti ruang radiologi, ruang operasi, laboratorium, dan lain-lain.
6. sebagai fungsi artistik tertentu, dan sebagai penyimpan surat-surat berharga seperti brankas di bank dan lain-lain.

Pemilihan jenis atau material dinding sangat bergantung pada letak dinding tersebut, apakah berada dibagian luar sehingga terpapar cuaca, atau di dalam bangunan. Selain itu, fungsi dinding juga memengaruhi pilihan material, dinding yang dirancang untuk menahan beban tentu akan menggunakan material yang berbeda dengan dinding yang hanya berfungsi sebagai penyekat antar ruang.

Menurut Prasetya, (2022) Terdapat tiga jenis dinding, yaitu :

1. Dinding Struktural (*bearing wall*)

Dinding ini berfungsi sebagai penopang atap tanpa menggunakan kolom dari cor beton (besi beton) sama sekali. Material dinding struktural yang umumnya dipakai pada sebuah bangunan adalah batu bata.



Gambar 2. 5 Dinding Struktural
(Sumber: www.arsitur.com)

2. Dinding non-struktural

Dinding ini berfungsi sebagai elemen non-struktural yang tidak memikul beban, melainkan sekadar bertindak sebagai pembatas ruang. Jika dinding ini dihilangkan, struktur utama bangunan tetap stabil dan berdiri tegak. Beberapa material yang sering digunakan untuk dinding non-struktural meliputi batu bata, batako, bata ringan, kayu, serta kaca.



Gambar 2. 6 Dinding Non-Struktural
(Sumber: Nikifour.co.id)

3. Dinding partisi

Dinding ini berperan sebagai elemen penyekat yang ditempatkan di dalam ruangan atau pada area interior bangunan. Material yang umum digunakan untuk membangun dinding partisi antara lain gypsum, papan kalsium, triplek, dan kayu.



Gambar 2. 7 Dinding Partisi
(Sumber: www.indiamart.com)

2.7 Bata Ringan

Menurut Susanta, 2009 (dalam Gassing et al., 2023). bata ringan seperti hebel atau celcon memiliki dimensi standar 60 cm x 20 cm dengan ketebalan antara 8 hingga 10 cm. Material ini dikenal ringan, permukaannya halus, dan kerapatannya tinggi, sehingga memungkinkan aplikasi acian secara langsung tanpa perlu proses plesteran terlebih dahulu. Jenis acian yang umum digunakan adalah semen instan atau semen khusus, yang terdiri dari bahan utama seperti pasir silika, semen, filler, serta zat aditif. Proses penggunaannya cukup dengan mencampurkan bahan tersebut

bersama air, namun bisa juga diterapkan dengan metode serupa pemasangan batako.

Beberapa aspek yang mencakup kelebihan dan kekurangan bata ringan adalah sebagai berikut:

1. Kelebihan bata ringan

- a. Kedap air sehingga sangat kecil kemungkinan terjadinya rembesan air pada dinding.
- b. Pemasangan lebih cepat. Penggunaan rangka beton pengakunya lebih luas, antara 9-12 m².
- c. Karakteristiknya ringan, tahan api, dan mempunyai kekedapan suara yang baik.

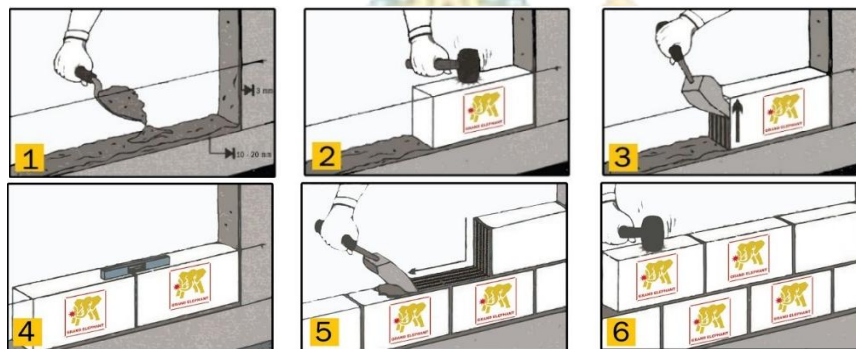
2. Kekurangan bata ringan

- a. Harga relatif lebih mahal.
- b. Tidak semua tukang berpengalaman memasang bata jenis ini.
- c. Hanya dijual di toko-toko material besar dalam jumlah 1 m³.

Langkah-langkah untuk pemasangan batako yang baik dan benar, sebagai berikut:

1. Persiapkan area kerja yang akan dipasang bata ringan pada bagian atasnya dengan membuat tanda-tanda untuk memudahkan proses perataan saat pemasangan.
2. Siapkan ember berisi air secukupnya, kemudian masukkan bata ringan ke dalam air tersebut.

3. Selanjutnya, buat campuran perekat dengan mencampurkan bahan perekat khusus dengan air secukupnya, lalu aduk hingga komposisinya tercampur rata.
4. Proses pemasangan bata ringan dapat dilakukan secara manual sebagaimana metode umumnya. Susun bata ringan pada bidang kerja dalam satu baris secara horizontal, kemudian aplikasikan adukan perekat diantara setiap sambungan bata. Untuk memperoleh hasil yang rapi dan kuat, pastikan ketebalan spesi perekat berkisar antara 8 hingga 10 mm (Prasetya, 2022).



Gambar 2. 8 Proses Pemasangan Bata Ringan
(Sumber: www.vroque.co)



2.8 Analisis Produktivitas Permen PUPR No. 68/SE/Dk/2024

Dalam penelitian ini digunakan Analisis harga satuan pekerjaan untuk pemasangan 1 m² dinding bata ringan dengan mortar siap pakai dapat dilihat pada tabel. 2.1.

Tabel 2. 1 Pemasangan 1 m² Bata Ringan Permen PUPR No. 68/SE/Ke/2024

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0,1667		
	Tukang Batu	L.02	OH	0,0833		
	Kepala Tukang	L.03	OH	0,0083		
	Mandor	L.04	OH	0,0028		
				JUMLAH TENAGA KERJA		
B	BAHAN					
	Bata Ringan Tebal 10cm		Buah	8,750		
	Mortar siap pakai		Kg	3,429		
				JUMLAH HARGA BAHAN		
C	PERALATAN					
	Peralatan					
				JUMLAH HARGA ALAT		
D	Jumlah (A+B+C)					
E	Biaya Umum dan Keuntungan (10% - 15%)			% x D (maksimum)		
F	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					

Sumber : Permen PUPR No. 68/SE/Dk/2024

Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa koefisien produktivitas tenaga kerja tukang batu pada pemasangan 1 m² dinding bata ringan adalah 0,0833 OH.

2.9 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Rumusan Masalah	Hasil Penelitian
1	Anae Eriana Wijaya, 2021	Analisis Produktivitas tukang pada pekerjaan bata ringan menggunakan <i>method productiviyy delay model</i>	Bagaimana produktivitas tukang pada pemasangan bata ringan yang ada di lapangan?	Dari hasil analisis MPDM, pada pekerjaan pemasangan bata ringan di Proyek Pembangunan Gedung Apartemen Dhika Universe Yogyakarta Sarjdito diperoleh produktivitas rata-rata sebesar 12 m ² /jam dan produktivitas ideal rata-rata sebesar 13 m ² /jam.
2	Samsudin, 2021	Analisis produktivitas tukang pada pemasangan batu bata	Seberapa besar produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan	Produktivitas keseluruhan Proyek Perumahan Vasana Residence Tipe Avila KAV.706 Tipe 117 dan KAV 425

No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Rumusan Masalah	Hasil Penelitian
		menggunakan <i>method productivity delay model</i>	pemasangan batu bata?	Tipe 117. 3 tukang dalam 4 pengamatan pemasangan batu bata tukang 1 sebesar 10,0170 m ² /hari tukang 2 sebesar 7,8300 m ² /hari tukang 3 sebesar 8,7480 m ² /hari rata-rata produktivitas 3 tukang 8,8650 m ² /hari.
3	Fiqri Anra Wijaya, 2022	Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Konstruksi Pada Pekerjaan Pemasangan Keramik Menggunakan MPDM (<i>Method Productivity Delay Model</i>)	Berapa perbandingan produktivitas tukang keramik di lapangan dengan produktivitas menurut Permen PUPR No. 28/PRT/M/2016?	Perbandingan antara produktivitas lapangan dan PermenPUPR-28-2016 pada pekerjaan pemasangan keramik 60x60 cm adalah sebesar 4,008 kali lebih besar dibandingkan dengan produktivitas pada PermenPUPR-28-2016.

2.10 Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai produktivitas tenaga kerja konstruksi telah banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu dengan berbagai pendekatan, seperti metode *time study*, *work sampling*, MPDM (*method productivity delay model*), maupun analisis produktivitas berbasis *output* pekerjaan. Namun, sebagian besar penelitian tersebut umumnya berfokus pada pekerjaan struktur maupun pekerjaan infrastruktur publik, serta lebih menekankan pada pengukuran waktu kerja efektif tanpa mengkaji secara rinci komposisi waktu tundaan yang terjadi di lapangan.

Penelitian ini memiliki perbedaan tersendiri karena secara khusus mengkaji produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan pemasangan bata ringan yang termasuk dalam pekerjaan arsitektur bangunan. Pekerjaan pasangan dinding sering dianggap sebagai pekerjaan sederhana, namun pada kenyataannya pekerjaan ini memiliki karakteristik aktivitas berulang, ketergantungan terhadap ketersediaan material, serta potensi tundaan kerja yang cukup besar sehingga menarik untuk dianalisis secara lebih detail.

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode MPDM (*method productivity delay model*) untuk menganalisis produktivitas tenaga kerja. Meskipun metode ini sudah sering digunakan dalam penelitian konstruksi, penerapannya dalam proyek pembangunan di daerah Bali masih jarang ditemukan. Penggunaan metode ini diharapkan dapat memberikan data yang lebih akurat dalam mengukur efisiensi kerja tenaga kerja.

Selain itu, penelitian ini tidak berhenti pada pengukuran produktivitas aktual di lapangan, tetapi juga melakukan perbandingan langsung dengan standar

produktivitas yang tercantum dalam Permen PUPR. Perbandingan tersebut menjadi nilai tambah penelitian karena mampu menunjukkan kesesuaian antara standar perencanaan nasional dengan kondisi riil pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Pendekatan perbandingan ini masih jarang dilakukan dalam penelitian produktivitas tenaga kerja konstruksi, khususnya pada pekerjaan pemasangan bata ringan.

Dengan demikian, penelitian ini memiliki kebaruan pada aspek utama, yaitu fokus objek penelitian pada pekerjaan pemasangan bata ringan, penggunaan metode MPDM (*method productivity delay model*) untuk mengidentifikasi tundaan kerja secara lebih rinci, serta adanya analisis perbandingan dengan standar produktivitas Permen PUPR. Kombinasi ketiga aspek tersebut menjadikan penelitian ini tidak hanya bersifat pengukuran produktivitas semata, tetapi juga memberikan kontribusi analitis terhadap pemahaman produktivitas tenaga kerja konstruksi dalam kondisi lapangan yang nyata.

