



MANAJEMEN PROYEK INFRASTRUKTUR

Dharwati Pratama Sari, Hadi Purwanto, Hamkah,
Mansyur, Haerul Purnama, Arman Hidayat,
Andi Arifuddin Iskandar, Andi Ischyanto, Syaiful

MANAJEMEN PROYEK INFRASTRUKTUR

Penulis

Dharwati Pratama Sari, Hadi Purwanto, Hamkah, Mansyur, Haerul
Purnama, Arman Hidayat, Andi Arifuddin Iskandar, Andi
Isdyanto, Syaiful

Editor

Sri Gusty

Penerbit

TOHAR MEDIA

Manajemen Proyek Infrastruktur

Penulis :

Dharwati Pratama Sari, Hadi Purwanto, Hamkah, Mansyur,
Haerul Purnama, Arman Hidayat, Andi Arifuddin Iskandar,
Andi Isdyanto, Syaiful

Editor :

Sri Gusty

ISBN: 978-623-8421-26-8

Desain Sampul dan Tata Letak

Ai Siti Khairunisa

Penerbit

CV. Tohar Media

Anggota IKAPI No. 022/SSL/2019

Redaksi :

Jl. Rappocini Raya Lr 11 No 13 Makassar

Jl. Hamzah dg. Tompo. Perumahan Nayla Regency Blok D. No.25
Gowa

Telp. 0852-9999-3635/0852-4352-7215

Email : toharmedia@yahoo.com

Website : <https://toharmedia.co.id>

Cetakan Pertama Februari 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanik termasuk memfotocopy, merekam atau dengan menggunakan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit.

Undang-undang Nomor 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling lama 7 (Tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (Lima Miliar Rupiah)
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta atau hak terkait sebagaimana dimaksud pada ayat 1, dipidana paling lama 5 (lima tahun) dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (Lima Ratus juta Rupiah)

Kata Pengantar

Manajemen proyek infrastruktur merupakan suatu disiplin ilmu yang mempelajari perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian proyek infrastruktur. Proyek infrastruktur adalah proyek yang menghasilkan suatu aset fisik yang bersifat permanen, seperti jalan, jembatan, gedung, dan bandara. Pembangunan infrastruktur merupakan salah satu kunci utama untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu, manajemen proyek infrastruktur menjadi hal yang sangat penting untuk diperhatikan. Buku ini hadir untuk memberikan pemahaman yang komprehensif tentang manajemen proyek infrastruktur. Buku ini membahas berbagai aspek penting dalam manajemen proyek infrastruktur, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga pengendalian.

Buku ini disusun dengan tujuan untuk memberikan manfaat bagi berbagai pihak, termasuk mahasiswa yang mengambil mata kuliah manajemen proyek infrastruktur, praktisi yang bekerja di bidang konstruksi dan infrastruktur serta pemangku kepentingan proyek infrastruktur, seperti pemerintah, swasta, dan masyarakat.

Buku ini ditulis oleh tim penulis yang memiliki pengalaman dan kompetensi di bidang manajemen proyek infrastruktur. Penulis berusaha menyajikan materi yang padat dan mudah dipahami. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat berkontribusi dalam meningkatkan kualitas manajemen proyek infrastruktur di Indonesia.

Makassar, 23 Januari 2024

Tim Penulis

Daftar Isi

Halaman Depan	_i
Halaman Penerbit	_ii
Kata Pengantar	_iii
Daftar Isi	_iv
Bab 1. Konsep Dasar Manajemen Proyek Infrastruktur	_1
1.1. Pendahuluan	_1
1.2. Konsep Dasar Manajemen Proyek Infrastruktur	_2
1.3. Organisasi dalam Proyek	_5
1.4. Karakteristik Proyek	_8
1.5. Penutup	_14
Bab 2. Perencanaan Strategis	_15
2.1. Pendahuluan	_15
2.2. Daftar Proyek Strategis Nasional	_17
2.3. Risiko dalam Perencanaan Infrastruktur	_18
2.4. Mekanisme Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional	_19
2.5. Daftar Program Strategis Nasional	_21
2.6. Rencana Strategis Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Tahun 2020-2024	_22
2.7. Penutup	_35
Bab 3. Pengelolaan Risiko	_37
3.1. Pendahuluan	_37
3.2. Risiko dalam Perencanaan Infrastruktur	_41
3.3. Risiko dalam Pemilihan Penyedia Infrastruktur	_47
3.4. Risiko dalam Mengelola Kontrak Infrastruktur	_51
3.5. Penutup	_60
Bab 4. Pemilihan Vendor dan Kontraktor	_61
4.1. Pendahuluan	_61
4.2. Strategi dalam Pemilihan Vendor dan Kontraktor	_62
4.3. Strategi Manajemen Kontrak yang Efektif	_64
4.4. Penutup	_66
Bab 5. Teknologi dan Inovasi	_67
5.1. Pendahuluan	_67
5.2. Perangkat Lunak Manajemen Proyek Infrastruktur	_68
5.3. Konsep Building Information Modelling (BIM)	_71

5.4. Model Realitas <i>Virtual & Augmented</i>	_74
5.5. Penutup	_79
Bab 6. Aspek Keuangan dan Pendanaan	_83
6.1. Pendahuluan	_83
6.2. Tata Kelola Keuangan	_85
6.3. Perencanaan Anggaran	_87
6.4. Opsi Pendanaan yang Mungkin Diterapkan dalam Proyek Infrastruktur	_89
6.5. Penutup	_91
Bab 7. Kepemimpinan dan Tim Manajemen	_93
7.1. Pendahuluan	_93
7.2. Sistem Kepemimpinan	_96
7.3. Gaya Kepemimpinan	_97
7.4. Sistem Kepemimpinan Menurut Rensis Likert	_98
7.5. Sistem Kepemimpinan menurut Dale Carnegie	_100
7.6. Mengapa Infrastruktur Penting untuk Ekonomi	_101
7.7. Proyek Jalan yang Memperlancar Perdagangan	_102
7.8. Jembatan : Menghubungkan Pulau di Indonesia	_103
7.9. Bendungan dan Irigasi	_103
7.10. Peran Kepemimpinan Tim Proyek	_104
7.11. Penutup	_108
Bab 8. Infrastruktur Berkelanjutan dan Aspek Lingkungan	_111
8.1. Pendahuluan	_111
8.2. Pengertian Sistem Infrastruktur Berkelanjutan	_113
8.3. Mewujudkan Infrastruktur Berkelanjutan	_116
8.4. Aspek Lingkungan dalam Proyek Infrastruktur	_117
8.5. Mengelola Aspek Lingkungan dalam Proyek Infrastruktur	_118
8.6. Penutup	_120
Bab 9. Pengelolaan Waktu dan Penyelesaian Proyek	_123
9.1. Pendahuluan	_123
9.2. Kajian Tentang Metode Manajemen Waktu dalam Proyek	_126
9.3. Kajian Tentang Strategi Penyelesaian Manajemen Proyek Infrastruktur	_134

9.4. Konsep Penjadwalan Proyek Infrastruktur Sesuai
Rencana _138

Daftar Pustaka _143

MANAJEMEN PROYEK INFRASTRUKTUR

Penulis

Dharwati Pratama Sari, Hadi Purwanto, Hamkah, Mansyur, Haerul
Purnama, Arman Hidayat, Andi Anifuddin Iskandar, Andi
Isdyanto, Syaiful

Editor

Sri Gusty

Konsep Dasar Manajemen Proyek Infrastruktur

1.1. Pendahuluan

Dinamika era globalisasi menuntut inovasi dan hilirisasi dalam pembangunan infrastruktur di Indonesia. Ibu Kota Nusantara yang berpindah dari DKI Jakarta ke daerah Kalimantan Timur merupakan transformasi pembangunan, yang akan menjadi simbol pemerataan pembangunan di Indonesia. Hal ini mempengaruhi perkembangan jasa konstruksi di Indonesia yang ditandai dengan banyaknya proyek berskala besar yang dibangun oleh pemerintah maupun swasta. Hal ini menjadi peluang sekaligus tantangan bagi masyarakat dunia usaha, khususnya usaha jasa konstruksi. Dengan demikian, demi kelancaran jalannya sebuah proyek dibutuhkan manajemen proyek yang akan mengelola proyek dari awal hingga proyek berakhir. Bidang manajemen proyek tumbuh dan berkembang karena adanya kebutuhan dalam dunia industri modern untuk mengkoordinasi dan mengendalikan berbagai kegiatan yang kian kompleks.

Menurut (Hamdan Dimiyati dan Kadar Nurjaman, 2014) Manajemen proyek merupakan proses merencanakan, mengorganisasikan, memimpin, dan mengendalikan setiap

kegiatan serta sumber daya lainnya sehingga dapat mencapai tujuan program (*goal*) yang telah ditentukan sebelumnya dalam jangka waktu tertentu. Pada suatu tahapan kegiatan pembangunan infrastruktur, maka sebuah rancangan/perencanaan akan membutuhkan 5 M yaitu *Man power* (tenaga manusia), *Money* (Dana), *Machine* (Peralatan/tenaga mesin), *Material* (Bahan bangunan), dan *Method* (Metode pelaksanaan). Untuk menghasilkan infrastruktur yang efektif dan efisien harus dipikirkan bagaimana teknik pengelolaan proyek yang menunjang konsep dan prinsip manajemen, menganalisa, membuat metode, keterlibatan ilmu ekonomi Teknik, ilmu administrasi pelaksanaan proyek, perencanaan yang matang, rekayasa Teknik, *Value Engineering*, Ilmu aspek hukum, dan metode pengambilan keputusan yang tepat. Pengoptimalan pengelolaan baik dari segi biaya, waktu, dan kualitas dapat tercapai jika menerapkan sistem manajemen konstruksi dalam proses pembangunan infrastruktur.

1.2. Konsep Dasar Manajemen Proyek Infrastruktur

Manajemen berasal dari kata "manage" yang memiliki arti mengatur. Manajemen memiliki tujuan untuk menentukan bagaimana strategi yang efektif dan efisien untuk mencapai tujuan yang telah disepakati. Selain itu melakukan evaluasi terhadap kinerja juga merupakan tujuan adanya manajemen. Seiring dengan semakin kompleksnya teknologi dan industri, manajemen proyek mulai berubah sebagai kegiatan yang terpisah dari manajemen bisnis umum. Manajemen proyek yang berhasil tidak hanya memenuhi ketiga sasaran (waktu, biaya, dan mutu) tetapi juga dapat memberikan kepuasan kepada pemilik proyek, sosial, lingkungan, serta pelanggan. Untuk mencapai tujuan yang telah disepakati, Henry Fayol dalam bukunya (Achmad Kabiru, 2017) membagi fungsi manajemen yang disingkat POAC.



Gambar 1.1. Manajemen Proyek (Achmad Kabiru, 2017)

Menurut (Institute, 2017), mengelompokkan proses manajemen proyek dan pemetaan area pengetahuan yang dapat di lihat pada gambar 1.2.



Gambar 1.2. Kelompok Proses Manajemen dan Wilayah (PMBOK, 2017)

Tantangan utama dalam manajemen proyek adalah bagaimana melakukan pengaturan secara bersamaan antara sumber daya dan cakupan proyek, terutama waktu, biaya, dan personel. Untuk itu penting menghindari keterlambatan proyek. Jika memang

tidak bisa dihindari seorang manajer proyek harus segera mengambil tindakan untuk menyelesaikan keterlambatan proyek agar dapat menekan risiko yang timbul. Umumnya, secara konseptual, keterbatasan atau hambatan ini sudah diperhitungkan saat melakukan studi kelayakan proyek dan saat tahap perencanaan. Namun, tidak jarang beberapa hambatan atau kendala didorong oleh faktor-faktor di luar kendali perencanaan, seperti perubahan harga bahan baku atau adanya peraturan Pemerintah. Di sinilah fungsi monitoring dan evaluasi berkala memiliki fungsi untuk memastikan hal tersebut konsistensi pelaksanaan proyek dengan rencana yang dikembangkan. Menurut (Erviyanto, 2005) menyatakan faktor yang dapat menghambat pelaksanaan proyek adalah:

a. Material dan peralatan

Memerlukan sistem dan prosedur yang berfungsi sebagai kontrol dalam suatu organisasi untuk menjamin penggunaan material secara efisien dan efektif

b. Desain

Memerlukan ketepatan dalam mendesain/merencanakan proyek, kesalahan desain akibat survei lapangan yang telah dilakukan akan menyebabkan kegagalan proyek yang sedang dilaksanakan

c. Pelaksanaan dan hubungan kerja

Untuk proyek kecil maupun proyek besar yang melibatkan banyak sumber daya dan vendor lainnya yang berkaitan, penting untuk menjaga koordinasi dan komunikasi. Komunikasi yang buruk antar pekerja, antar kontraktor, antar vendor akan menimbulkan kesalahan informasi sehingga terjadi penyampaian yang tidak tepat ke pimpinan/pemilik proyek.



Gambar 1.3. Hubungan Kerja dalam Proyek ((PMBOK,2017)

d. Kondisi dan keadaan di site

Pentingnya untuk mengetahui kondisi dan keadaan di site. Pengawasan dan monev bisa dilakukan secara berkala ke site untuk menghindari keterlambatan pelaksanaan pekerjaan.

e. Sumber daya manusia

Setiap pekerja memiliki karakter dan kemampuan yang berbeda-beda, untuk itu pentingnya ketepatan dalam memilih sumber daya manusia dalam pelaksanaan pekerjaan proyek agar tidak memicu terjadinya keterlambatan pelaksanaan proyek.

Maka dari itu setidaknya seorang manajer proyek harus memiliki beberapa kompetensi antara lain: Memiliki manajemen integrasi, manajemen lingkup, manajemen waktu, manajemen biaya, manajemen kualitas, manajemen SDM, manajemen komunikasi, manajemen resiko, dan manajemen pengadaan.

1.3. Organisasi dalam Proyek

Pengorganisasian adalah jawaban atas pertanyaan siapa / pihak-pihak apa saja yang terlibat dalam pekerjaan konstruksi. Secara bagan dapat dilihat pada gambar 1.4, pihak – pihak siapa saja yang terlibat dalam kegiatan pekerjaan konstruksi



Gambar 1.4. Organisasi dalam Pekerjaan Konstruksi (Dharwati, 2024)

- Pemilik proyek adalah badan usaha/perorangan yang memiliki dana untuk menugaskan kepada perusahaan/seseorang yang memiliki keahlian dan pengalaman dalam melaksanakan pekerjaan proyek agar hasil proyek sesuai sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan.
- Konsultan adalah badan usaha/seseorang yang ditunjuk oleh pemilik proyek untuk merencanakan, mengelola, dan mengawasi jalannya suatu pekerjaan proyek
- Pelaksana Konstruksi adalah perusahaan yang ditunjuk untuk melaksanakan kegiatan proyek dan bertanggung jawab terhadap pembangunan fisik proyek. Pelaksana konstruksi terdiri dari kontraktor, sub kontraktor, dan pemasok bahan (*supplier*).
- Sumber Daya Manusia adalah pekerja yang memiliki keahlian dan pengalaman yang ditunjuk oleh konsultan dan pelaksana konstruksi.
- Lembaga Internal
- Lembaga Perizinan

- g. Lembaga Keuangan
- h. Lembaga Pengelolaan
- i. Masyarakat yang dimaksud termasuk dalam organisasi proyek adalah masyarakat sekitar pembangunan proyek yang secara tidak langsung akan mendapatkan dampak pembangunan.

Sistem manajemen proyek dibuat berdasarkan struktur organisasi dan prosedur yang mengintegrasikan elemen dari organisasi proyek secara vertikal dan horizontal. Matriks siklus proyek para pemangku kepentingan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1.1. Matriks Siklus Proyek Para Pemangku Kepentingan

No	Tahap konseptual	Tahap Desain	Tahap Implementasi
Pemilik Proyek			
1	Formulasi gagasan	Menentukan strategi	Mengelola implementasi fisik: monitoring review laporan, koordinasi peserta, change order, inspeksi.
2	Evaluasi hasil studi kelayakan	Menetapkan sasaran	Mengelola administrasi keuangan
3	Indikasi lingkup kerja, jadwal, biaya, mutu	Menyiapkan perangkat peserta (paket lelang, MIS, Kontraktor, Konsultan)	

4	Pendanaan	Negoisasi dan Tanda tangan kontrak	
Konsultan			
1	Melakukan studi kelayakan	Amdal	Engineering
2	Membuat dokumen AMDAL	Arsitektur	Arsitektur
3		Engineering	inspeksi
4		Rekayasa nilai	
Kontraktor			
1		Membuat proposal	Mengelola/ mengerjakan implementasi fisik
2		Negoisasi dan tanda tangan	Administrasi kontrak dan keuangan

Sumber: (RIAHI, 2017)

1.4. Karakteristik Proyek

Henry L. Gantt dalam buku (Widiasanti, 2013) telah mengembangkan perangkat visualisasi kegiatan dalam proyek yang dikenal dengan *Gantt Chart* atau Bagar/Diagram Gantt yang menyediakan suatu bentuk standar untuk menunjukkan informasi jadwal proyek dengan list aktivitas proyek dan waktu dalam suatu format kalender. Manajemen proyek di Indonesia berkembang di era 1970-1990, yang diawali dengan berkembangnya proyek infrastruktur. Proyek adalah usaha kompleks yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan pelanggan, yang dibatasi oleh waktu, dana, spesifikasi kinerja dan sumber daya (Cliffor F. Gray, 2011). Selain itu (Kerzner, 1979) lebih dulu mendefinisikan proyek adalah rangkaian kegiatan

yang memiliki spesifikasi teknis, keterbatasan biaya, dan menggunakan sumber daya (material, manusia, teknologi), serta ada waktu awal dan waktu akhir dalam pelaksanaan pekerjaannya. (Ltd.Cleland, D. I., & King, 1988) juga berpendapat bahwa proyek merupakan gabungan dari ebrbagai sumber daya yang seagja dihimpun dalam jangka waktu sementara untuk mencapai tujuan tertentu. Pekerjaan rutin dengan proyek memiliki perbedaan. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada tabel 1.2

Tabel 1.2. Perbedaan Pekerjaan Rutin dengan Proyek

No	Pekerjaan rutin	proyek
1	Hasil/produk/jasa bersifat monoton	Hasil/produk/jasa baru dihasilkan setelah proyek selesai
2	Kegiatan yang sama dan berulang	Dilakukan hanya sekali pada suatu lokasi/ site.
3	Menggunakan waktu jangka panjang	Dilakukan pada jangka waktu tertentu
4	Dilakukan pada masing-masing divisi/ departemen	Melibatkan lintas divisi/departemen dan profesional

Sumber: (Imam Soeharto, 2001)

Karakteristik proyek dapat dijabarkan dalam gambar berikut:



Terdapat 7 (tujuh) pengelompokkan/ jenis proyek yang ada di Indonesia. Pertama, merupakan proyek konstruksi. Dimana kegiatan utamanya adalah melakukan studi kelayakan, *design engineering*, pengadaan dan konstruksi. Hasilnya berupa bangunan seperti Gedung, jembatan, jalan raya, dll. Bersifat unik

karena lokasi (site) yang dipengaruhi keadaan alam dan menggunakan teknologi yang digunakan. Biasanya proyek konstruksi menyerap kebutuhan sumber daya yang besar dan dapat dimanfaatkan oleh orang banyak. Yang kedua adalah Proyek penelitian dan pengembangan, dimana kegiatan utamanya adalah melakukan penelitian dan pengembangan dalam rangka menghasilkan produk tertentu. Tujuan proyek dapat berupa memperbaiki atau meningkatkan produk, pelayanan, atau metode produksi.

Ketiga adalah Proyek padat modal, umumnya kegiatan proyek ini menggunakan jumlah dana atau kapital yang cukup besar dan menggunakan teknologi tinggi dengan tenaga kerja profesional. Misalkan proyek perakitan alat radiasi berbahan nuklir, dan proyek pembebasan lahan yang memerlukan material dan peralatan dalam jumlah besar. Keempat dikenal dengan Proyek pengembangan produk baru, yang merupakan gabungan antara proyek litbang dengan proyek padat modal. Umumnya dilanjutkan dengan mendirikan unit percobaan dalam bentuk *pilot plant* yang dapat diproduksi secara massal, sehingga dapat membangun prasarana dan sarana fasilitas produksi. Kelima adalah Proyek pelayanan manajemen, proyek ini berkaitan dengan kegiatan-kegiatan spesifik perusahaan yang produk akhirnya berupa jasa (non fisik). Contohnya proyek pengembangan IT dan pembuatan SOP untuk diterapkan dalam perusahaan. Penyebab timbulnya proyek ini bisa dari pemerintah, hasil penelitian dan pengembangan, tawaran dana, atau permintaan pasar. Keenam adalah Proyek industri manufaktur, dimana kegiatan utamanya adalah pengembangan produk, pengadaan manufaktur, perakitan, dan pemasaran. Output dari kegiatan proyek ini adalah kendaraan, alat elektronik dan lain sebagainya yang dapat diproduksi dalam jumlah massal.

PROYEK MANUFAKTUR



Gambar 1.7. Proyek Manufaktur ((Kerzner, 1979)

Ketujuh adalah Proyek Infrastruktur, yang kegiatan utamanya gabungan antara proyek padat modal dan padat karya, yang berkaitan dengan penyediaan kebutuhan masyarakat dalam hal prasarana. Sumber dana proyek infrastruktur ini sangat bervariasi bisa dari swasta, donator atau pinjaman jangka panjang luar negeri dan pemerintah. Infrastruktur berfungsi sebagai penunjang kegiatan masyarakat umum. Dimana infrastruktur berfungsi untuk memfasilitasi dan mendukung kelancaran kegiatan sosial dan ekonomi masyarakat, seperti distribusi barang dan jasa. Langkah-langkah untuk melaksanakan Proyek infrastruktur maupun Proyek konstruksi, adalah sebagai berikut:

1. Konseptual Gagasan dan Ide

Adalah kegiatan merumuskan gagasan, ide, kerangka acuan, yang terkait dengan preliminary survey, biaya, dan rancangan jadwal pelaksanaan proyek.

2. Studi kelayakan

Adalah kegiatan menggali informasi dan data terkait perencanaan, mengevaluasi untuk mendapatkan keputusan tentang keberlanjutan investasi pada kegiatan proyek yang akan dilakukan, dan melakukan tinjauan komprehensif pada aspek lingkungan, sosial, budaya, ekonomi, finansial, teknis, dan legalitas.

3. Detail Desain

Adalah kegiatan pendalaman pada perencanaan rancangan / DED (*Detail Engineering Design*), pembuatan jadwal pelaksanaan kegiatan, penyusunan RAB (Rencana Anggaran Biaya), penentuan sumber daya yang akan digunakan, dan lain-lainnya. Selain itu dibutuhkan dokumen lingkungan seperti Amdal, UKL/UPL, dan SPPL.

4. Menetapkan Tujuan

Adalah kegiatan penetapan dokumen perencanaan lengkap dan terperinci secara teknis dan administrative untuk memudahkan tujuan pelaksanaan proyek.

5. Melakukan pengadaan

Adalah kegiatan memilih konsultan, kontraktor pelaksana, vendor, pengawas, dan peserta lainnya yang akan mengikuti pelaksanaan proyek. Peserta proyek harus memiliki dokumen perencanaan, aturan teknis, administrasi lengkap, dan produk hasil kegiatan perencanaan/pelaksanaan/pengawasan.

6. Implementasi

Adalah kegiatan desain yang terperinci dalam pelaksanaan kegiatan, dapat berupa pembelian peralatan dan material, inspeksi mutu dan kualitas, uji coba, start up, melakukan demobilisasi, dan laporan akhir proyek.

7. Operasi dan Pemeliharaan

Adalah kegiatan operasi rutin untuk melakukan pengamatan prestasi/kinerja proyek serta pemeliharaan fasilitas bangunan.

1.5. Penutup

Pelaksanaan manajemen proyek pada pekerjaan konstruksi dan infrastruktur tidak lepas dari unsur kebutuhan biaya, waktu, dan kualitas. Untuk melaksanakan suatu manajemen diperlukan fungsi manajemen yang dikenal dengan singkatan POAC, yaitu *Planning*, *Organizing*, *Actuating*, dan *Controlling* yang harus dijalankan oleh seluruh komponen proyek konstruksi agar mencapai tujuan. Proyek infrastruktur berperan sangat penting, yaitu sebagai salah satu roda penggerak untuk pertumbuhan ekonomi dan juga pembangunan. Kehadiran infrastruktur yang memadai memang sangat diperlukan. Sarana serta prasarana dalam bentuk fisik atau seringkali disebut dengan infrastruktur adalah bagian yang sangat penting dalam sistem pelayanan masyarakat. Terdapat 7 (tujuh) pengelompokan/jenis proyek yang ada di Indonesia untuk pemerataan pembangunan di Indonesia.

Perencanaan Strategis

2.1. Pendahuluan

Pemerintah terus berupaya memenuhi kebutuhan dasar dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat dengan mempercepat proyek-proyek yang dianggap strategis dan mendesak agar dapat terealisasi dalam waktu singkat. Dalam hal ini, Pemerintah bersama Kementerian terkait menggagas pembuatan mekanisme percepatan penyediaan infrastruktur dan penerbitan regulasi yang berkaitan sebagai landasan hukum untuk mengaturnya. Salah satunya adalah Peraturan Presiden No. 58 Tahun 2017 tentang perubahan atas Peraturan Presiden No. 3 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional.

Proyek Strategis Nasional merujuk pada inisiatif yang dijalankan oleh Pemerintah, Pemerintah Daerah, atau badan usaha yang bersifat strategis untuk mendorong pertumbuhan ekonomi dan meratakan pembangunan guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan pembangunan daerah. Melalui mekanisme ini, Komite Percepatan Penyediaan Infrastruktur Prioritas (KPPIP) melakukan pemilihan proyek-proyek yang dianggap strategis dan mendesak, serta menyediakan fasilitas-fasilitas untuk memperlancar pelaksanaan proyek. Dengan pemberian fasilitas tersebut, diharapkan proyek-proyek strategis dapat diwujudkan dengan lebih cepat.



Gambar 2.1. Kriteria Proyek Strategis Nasional (Finaka, 1998)

Dari pertengahan tahun 2016 hingga awal tahun 2017, terjadi peninjauan dan penyeleksian proyek-proyek strategis beserta mekanisme percepatan pembangunannya. Hasil penilaian dan seleksi ini dicatat dalam Peraturan Presiden Nomor 58 Tahun 2017 yang mengubah Peraturan Presiden Nomor 3 Tahun 2016 tentang Peningkatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional. Proses evaluasi dan seleksi Proyek Strategis Nasional (PSN) oleh Komite Percepatan Penyediaan Infrastruktur Prioritas (KPIP) dimulai pada bulan Agustus 2016 dan diselesaikan dalam Rapat

Tingkat Menteri KPPiP pada tanggal 10 Februari 2017. Hasil dari tahap tersebut telah disampaikan kepada Presiden pada bulan April 2017.



Gambar 2.2. Kedudukan Proyek Strategis Nasional (PSN) dan Proyek Prioritas (KPPiP, 2022)

2.2 Daftar Proyek Strategis Nasional

Untuk mendukung peningkatan pertumbuhan ekonomi melalui pengembangan infrastruktur di Indonesia, berikut adalah daftar proyek strategis nasional yang dianggap memerlukan upaya percepatan pelaksanaannya.

- Proyek Pembangunan Infrastruktur Jalan Tol
- Proyek Pembangunan Infrastruktur Jalan Nasional/Strategis Nasional Non-Tol
- Proyek Pembangunan Prasarana & Sarana Keretaapi Antarkota
- Proyek Pembangunan Prasarana dan Sarana Kereta Api Dalam Kota
- Proyek Revitalisasi Bandar Udara
- Proyek Pembangunan Bandar Udara Baru
- Proyek Bandar Udara Strategis Lainnya

- h. Proyek Pembang. Pelabuhanbaru & Pengembangan Kapasitas
- i. Program Satu Juta Rumah
- j. Program Pembangunan Kilang Minyak
- k. Proyek Pipa Gas / Terminal LPG
- l. Proyek Infrastruktur Energi Asal Sampah
- m. Proyek Penyediaan Air Minum
- n. Proyek Penyediaan Infrastruktur Sist. Air Limbah Komunal
- o. Proyek Pembangunan Tanggul Penahan Banjir
- p. Proyek Bendungan dan Jaringan Irigasi
- q. Program Peningkatan Jangkauan Broadband
- r. Proyek Infrastruktur IPTEK Strategis Lainnya
- s. Pemb. Kaw. Industri Prioritas/Kawasan Ekonomi Khusus
- t. Pariwisata
- u. Proyek Pembangunan Smelter
- v. Proyek Perikanan dan Kelautan
- w. Infrastruktur Pendidikan
- x. Program Pembangunan Infrastruktur Ketenagalistrikan
- y. Program Industri Pesawat
- z. Sektor Pemerataan Ekonomi

2.3 Risiko dalam Perencanaan Infrastruktur

Pada fase perencanaan infrastruktur, beberapa risiko dapat muncul, termasuk risiko teknis. Risiko teknis dalam tahap perencanaan berkaitan dengan kemungkinan perubahan atau ketidakpastian terkait aspek seperti kelengkapan dan kecukupan desain, spesifikasi, efisiensi operasional, dan keandalan. Risiko

teknis dapat mengancam kualitas dan kepatuhan waktu pelaksanaan, yang mungkin berdampak pada biaya proyek. Strategi Penanganan Risiko proyek strategis nasional menerapkan aturan 4 M, yaitu:

- a. **Penerimaan:** Apabila potensi risiko yang diterima dapat diterima, mengendalikan atau mengintervensi risiko menjadi sangat sulit (bahkan mungkin dianggap tidak mungkin), dan biaya pengendalian melebihi potensi keuntungan. Mitigasi: jika paparan risiko dapat disesuaikan (adjust), dikurangi (untuk risiko negatif) atau sebaliknya jika risikonya positif maka dapat ditingkatkan.
- b. **Memindahkan:** Berbagi risiko dengan melibatkan berbagai pemangku kepentingan. Juga dapat diartikan sebagai mentransfer risiko baik secara keseluruhan atau sebagian kepada pihak kedua, ketiga, atau pihak lainnya.
- c. **Menghindari:** Menghentikan atau mengurangi aktivitas di mana dampak risiko yang muncul dapat menjadi sangat berbahaya dan mengancam kelangsungan organisasi, atau berpotensi menimbulkan masalah hukum.

2.4 Mekanisme Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional

Menteri/kepala lembaga, gubernur, dan bupati/walikota memfasilitasi penyediaan layanan perizinan dan non-perizinan yang diperlukan untuk pelaksanaan Proyek Strategis Nasional sesuai dengan kewenangan masing-masing. Izin dan persyaratan non-perizinan yang diperlukan untuk memulai pelaksanaan Proyek Strategis Nasional mencakup: Penetapan Lokasi;

1. Izin Lingkungan;
2. Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan (khusus proyek yang dikerjakan pada kawasan hutan)
3. Izin Mendirikan Bangunan.

Badan Usaha sebagai Penanggung Jawab Proyek Strategis Nasional mengajukan permohonan izin prinsip untuk melaksanakan Proyek Strategis Nasional kepada Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal melalui PTSP (Pelayanan Terpadu Satu Pintu) Pusat. Selanjutnya, Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal melalui PTSP Pusat akan mengeluarkan izin prinsip dalam waktu paling lama 1 (satu) hari kerja setelah menerima permohonan yang lengkap dan akurat.

Setelah izin prinsip diberikan, Badan Usaha mengajukan pengurusan izin dan persyaratan non-perizinan yang diperlukan untuk memulai pelaksanaan Proyek Strategis Nasional kepada PTSP Pusat. Jenis izin dan persyaratan tersebut meliputi a. Izin Lokasi; b. Izin Lingkungan; c. Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan; d. Izin Mendirikan Bangunan; dan/atau e. Fasilitas fiskal dan non fiskal.

Selanjutnya, Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal akan menerbitkan izin dan persyaratan non-perizinan, yang telah didelegasikan atau dilimpahkan oleh menteri atau kepala lembaga, paling lambat dalam waktu 3 (tiga) hari kerja setelah menerima dokumen perizinan yang lengkap dan benar, kecuali jika diatur waktu penyelesaian dalam undang-undang atau peraturan pemerintah. Waktu penyelesaian perizinan dan non-perizinan dikecualikan untuk a. Izin Lingkungan yang diselesaikan paling lama 60 (enam puluh) hari kerja; b. Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan paling lama 30 (tiga puluh) hari kerja; c. Non-perizinan untuk fasilitas perpajakan (Pajak Penghasilan dan/atau Pajak Pertambahan Nilai) paling lama 28 (dua puluh delapan) hari kerja; atau d. yang diatur waktunya dalam undang-undang dan/atau peraturan pemerintah.

Proses pengurusan permohonan perpanjangan izin dan non-perizinan tidak boleh mempengaruhi jalan pelaksanaan pembangunan. Badan Usaha dapat mengajukan perpanjangan

kepada PTSP Pusat, BPMPTSP Provinsi, atau BPMPTSP Kabupaten/Kota sesuai dengan kewenangannya. Selanjutnya, PTSP Pusat, BPMPTSP Provinsi, atau BPMPTSP Kabupaten/Kota memberikan perpanjangan izin dan non-perizinan dalam waktu paling lama 5 (lima) hari kerja setelah permohonan diterima secara lengkap dan benar.

Menteri Koordinator Bidang Perekonomian bertanggung jawab untuk melakukan pemantauan dan evaluasi pelaksanaan Proyek Strategis Nasional, dan akan melaporkan kepada Presiden paling tidak satu kali dalam 6 (enam) bulan atau sesuai dengan kebutuhan mendesak.

2.5 Daftar Program Strategis Nasional

- a. Program Pembangunan Infrastruktur Ketenagalistrikan (PIK) (daftar proyek diatur dalam Peraturan Presiden tentang Percepatan Pembangunan Infrastruktur Ketenagalistrikan)
- b. Program Pemerataan Ekonomi
- c. Program Pengembangan Kawasan Perbatasan
- d. Program Pengembangan Jalan Akses Exit Toll
- e. Program Pengembangan Kawasan Strategis Pariwisata Nasional (KSPN)
- f. Program Pembangunan Instalasi Pengolah Sampah menjadi Energi Listrik (PSEL) (daftar proyek diatur dalam Peraturan Presiden tentang Percepatan Pembangunan Instalasi Pengolahan Sampah Menjadi Energi Listrik Berbasis Teknologi Ramah Lingkungan)
- g. Program Pembangunan Smelter
- h. Program Peningkatan Penyediaan Pangan Nasional (Food Estate)
- i. Program Pengembangan Superhub

- j. Program Percepatan Pengembangan Wilayah yang ditetapkan dalam Peraturan Presiden mengenai Percepatan Pembangunan Ekonomi Kawasan

2.6. Rencana Strategis Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Tahun 2020-2024

Menurut pernyataan Menteri PUPR (Hadimulyono, 2020), pembangunan infrastruktur secara keseluruhan telah berdampak positif secara ekonomi, baik pada fase konstruksi maupun pada fase operasional infrastruktur. Dampak ekonomi pada tahap konstruksi terlihat, contohnya, dari peningkatan investasi yang berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi dan nilai tambah. Investasi infrastruktur pada tahun 2017 mencapai Rp 126,8 Triliun, memberikan kontribusi pertumbuhan ekonomi sebesar 1,06% dengan nilai tambah Rp 146,9 Triliun. Pada tahun 2018, investasi infrastruktur sebesar Rp 157,8 Triliun memberikan kontribusi pertumbuhan ekonomi sebesar 1,28%, dengan nilai tambah Rp 184,4 Triliun.

Selain itu, dampak ekonomi pada tahap operasional infrastruktur mencakup investasi infrastruktur sebesar Rp 49,3 Triliun pada tahun 2017, memberikan kontribusi pertumbuhan ekonomi sebesar 0,38%, dengan nilai tambah Rp 52,2 Triliun. Pada tahun 2018, investasi infrastruktur sebesar Rp 92,3 Triliun memberikan kontribusi pertumbuhan ekonomi sebesar 0,65%, dengan nilai tambah Rp 94,8 Triliun.

2.6.1 Pengelolaan Sumber Daya Air (SDA)

Selama periode 2015-2019, pengelolaan Sumber Daya Alam (SDA) secara umum bertujuan untuk mencapai sasaran-sasaran yang mendukung kedaulatan pangan, ketahanan air, dan kedaulatan energi. Pengelolaan SDA ini melibatkan langkah-langkah seperti konservasi untuk memelihara fungsi dan kapasitas tampung sumber air, peningkatan kapasitas sumber

air, pendayagunaan SDA untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat serta kebutuhan sosial dan ekonomi produktif, serta pengendalian daya rusak air untuk meningkatkan ketangguhan masyarakat dalam mengurangi risiko daya rusak air. Selain itu, terdapat peningkatan kapasitas kelembagaan dan regulasi dalam pengelolaan SDA.

Konservasi SDA dilakukan melalui pembangunan dan rehabilitasi/peningkatan bendungan, waduk, embung, serta bangunan penampung air lainnya, juga restorasi sungai, revitalisasi danau, dan konservasi rawa. Capaian hingga akhir tahun 2019 mencakup pembangunan 61 bendungan/waduk, terdiri dari 16 bendungan dari periode sebelumnya dan 45 bendungan baru; serta pembangunan 1.212 embung dan bangunan penampung air lainnya. Selain itu, terdapat rehabilitasi/ditingkatkan sebanyak 16 bendungan/waduk dan 240 embung serta bangunan penampung air lainnya. Sementara itu, 21 danau telah direvitalisasi.

Pendayagunaan SDA melibatkan pembangunan, peningkatan, dan rehabilitasi sarana prasarana air baku, termasuk peningkatan, operasi, dan pemeliharaan jaringan irigasi. Capaian hingga akhir tahun 2019 mencakup pembangunan dan peningkatan fungsi sarana prasarana pengelolaan air baku sebanyak 30,70 m³/detik, serta rehabilitasi sebanyak 11,07 m³/detik. Jaringan irigasi yang menjadi kewenangan pusat telah dibangun sepanjang 2.163,87 km; jaringan irigasi rawa sepanjang 1.080,20 km; jaringan irigasi tambak sepanjang 119,90 km; jaringan irigasi air tanah sepanjang 295,80 km. Sementara itu, jaringan irigasi yang menjadi kewenangan pusat direhabilitasi sepanjang 6.329,95 km; jaringan irigasi rawa direhabilitasi sepanjang 5.139,62 km; jaringan irigasi tambak direhabilitasi sepanjang 764,83 km; jaringan irigasi air tanah direhabilitasi sepanjang 720,11 km. Operasi dan pemeliharaan dilakukan pada

jaringan irigasi yang menjadi kewenangan pusat sepanjang 51.312 km; jaringan irigasi rawa sepanjang 14.770 km; dan jaringan irigasi air tanah sepanjang 478 km.

Pengendalian daya rusak air dilakukan dengan penanganan di kawasan yang terkena dampak banjir, sedimen/lahar gunung berapi, dan abrasi pantai. Capaian hingga akhir tahun 2019 melibatkan pemeliharaan breakwater/seawall dan bangunan pengamanan pantai sepanjang 174,30 km; normalisasi sungai dan pembangunan/ditingkatkan tanggul sepanjang 810,94 km; serta perlindungan kawasan seluas 61.904,03 hektar dari dampak daya rusak air.

Hasil pembangunan telah meningkatkan ketersediaan air, baik untuk kebutuhan irigasi maupun air baku, antara lain meliputi:

1. Kapasitas/daya tampung bangunan air 13,80 miliar m³;
2. Ketersediaan air irigasi bersumber dari waduk capai 12,32%;
3. Kapasitas air baku nasional sebanyak 30,70 m³/detik.

Dampak pembangunan Sumber Daya Alam (SDA) terhadap pencapaian kedaulatan pangan, ketahanan air, dan kedaulatan energi terlihat dari pemanfaatan hasil pembangunan SDA yang mencakup:

- a. Peningkatan luas panen padi, sebagaimana yang terindikasi dari data BPS yang memperkirakan luas panen padi di Indonesia pada tahun 2018 mencapai sekitar 10,90 juta hektar.
- b. Peningkatan kapasitas terpasang pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM), yang disediakan melalui sarana dan prasarana air baku, memberikan dampak positif dengan meningkatkan cakupan layanan air minum bagi penduduk (Rumah Tangga/RT).
- c. Pengembangan potensi Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) pada waduk-waduk turut meningkatkan kapasitas

PLTA pada waduk dan berkontribusi pada peningkatan kapasitas pembangkit terpasang secara keseluruhan. Kapasitas pembangkit terpasang yang pada tahun 2014 mencapai 53 GW, meningkat menjadi 62,6 GW pada tahun 2018.

- d. Sejumlah kawasan yang dilindungi dari dampak bahaya banjir, sedimen/lahar gunung berapi, dan abrasi pantai memberikan kontribusi dalam melindungi lahan produktif, kawasan wisata, industri, perumahan, permukiman, dan properti lainnya. Perlindungan ini juga melibatkan upaya untuk menjaga penduduk agar dapat melaksanakan aktivitas sosial dan ekonomi mereka dengan aman.

2.6.2 Penyelenggaraan Jalan

Selama periode 2015-2019, pelaksanaan proyek jalan, yang mencakup pembangunan dan pemeliharaan jalan dan jembatan, secara umum dilakukan dengan tujuan meningkatkan konektivitas dan memperkuat daya saing infrastruktur. Lebih khusus lagi, fokusnya adalah mempercepat pembangunan sektor transportasi untuk mendukung penguatan industri nasional, mendukung Sistem Logistik Nasional (Sislognas), dan meningkatkan konektivitas nasional. Selain itu, ini juga bertujuan untuk membangun sistem dan jaringan transportasi yang terintegrasi guna mendukung investasi pada koridor ekonomi, kawasan industri prioritas, kawasan pariwisata nasional yang strategis, serta pusat-pusat pertumbuhan di wilayah di luar koridor ekonomi

Pencapaian pembangunan penyelenggaraan jalan hingga akhir tahun 2019 meliputi:

1. Jalan Nasional yang dipelihara sepanjang 47.017 km.
2. Jalan Nasional yang ditingkatkan kapasitasnya 3.277,21 Km.

3. Jalan Nasional baru yang dibangun berupa jalan paralel perbatasan, jalan akses ke kawasan strategis, dan jalan akses membuka isolasi di beberapa wilayah sepanjang 3.843,38 km.
4. Jembatan yang dipelihara sepanjang 445.875,00 m.
5. Jembatan yang ditingkatkan sepanjang 15.068,23 m.
6. Jembatan baru dibangun mencapai sepanjang 58.002,55 m
7. Jalan Bebas Hambatan (Jalan Tol) yang telah dibangun sepanjang 1.298,49 Km, sepanjang 115,53 km dikerjakan oleh Pemerintah dan selebihnya dikerjakan oleh swasta.

Hingga akhir tahun 2019, proyek pembangunan dan pemeliharaan jalan telah mencapai kondisi stabil pada jaringan jalan nasional, mencapai tingkat kelayakan sebesar 92,81%, sementara tingkat aksesibilitas mencapai 87%. Dengan kondisi tersebut, efisiensi arus transportasi, logistik, serta pergerakan barang dan jasa antar wilayah menjadi semakin meningkat. Selain itu, pembangunan jalan baru juga telah memberikan dampak positif dengan memberikan akses transportasi yang lebih cepat, yang pada gilirannya dapat menurunkan biaya logistik dan menghilangkan isolasi beberapa wilayah.

Secara khusus, hasil pembangunan jalan dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Beberapa Pusat Kegiatan Nasional (PKN) dan Pusat Kegiatan Wilayah (PKW) kini terhubung dengan Jalan Nasional dan Jalan Bebas Hambatan.
- b. Kawasan-kawasan strategis untuk kepentingan ekonomi, seperti Kawasan Ekonomi Khusus, kini memiliki akses langsung dan/atau lebih cepat ke jalan nasional.
- c. Pembangunan jalan telah meningkatkan kontribusi terhadap daya saing global. Menurut laporan World Economic Forum (WEF) tahun 2019, Indonesia menduduki peringkat ke-50 dari

141 negara dalam Indeks Daya Saing Global. Pencapaian ini didukung oleh salah satu pilar infrastruktur, yaitu Kualitas Jalan, yang naik peringkat menjadi ke-60 dari ke-72 pada tahun 2014.

Selain itu, hasil pembangunan jalan juga memberikan kontribusi positif terhadap Indeks Kinerja Logistik (LPI). Menurut laporan World Bank tahun 2018, Indonesia menduduki peringkat ke-46 dari 161 negara, dengan peringkat infrastruktur pada posisi ke-54. Ini menunjukkan peningkatan dari tahun 2014 yang berada pada peringkat ke-53 dengan infrastruktur pada posisi ke-56.

2.6.3 Pembangunan Permukiman

Selama periode 2015 - 2019, pembinaan dan pengembangan infrastruktur permukiman ditujukan untuk pemenuhan layanan infrastruktur dasar yang layak guna mewujudkan kualitas hidup manusia Indonesia sejalan dengan prinsip "infrastruktur untuk semua". Untuk mencapai tujuan tersebut, pengembangan infrastruktur permukiman difokuskan pada pemenuhan akses layanan air minum yang layak bagi masyarakat, pengembangan kawasan permukiman yang layak huni bagi masyarakat melalui penataan permukiman kumuh, dan pemenuhan akses layanan sanitasi yang layak bagi masyarakat.

Usaha pencapaian tujuan melalui fokus pembangunan tersebut dilakukan kolaborasi berbagai pemangku kepentingan, meliputi pemerintah pusat, pemerintah daerah, masyarakat, dan swasta. Pencapaian pembinaan dan pengembangan infrastruktur permukiman hingga akhir tahun 2019 dapat dijelaskan berikut:

1. Cakupan pelayanan air minum nasional meningkat sebesar 5,21% yaitu dari 84,06% pada akhir tahun 2014 menjadi 89,27% (BPS, 2019 diolah Bappenas) di akhir tahun 2019. Dari angka tersebut, akses air minum layak pada jaringan perpipaan (JP) sebesar 20,18% secara nasional di akhir tahun 2019. Selain

melalui pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM), pemenuhan akses layanan air minum yang layak bagi masyarakat juga didukung dari peningkatan jumlah PDAM yang sehat. Sampai akhir tahun 2019, jumlah PDAM sehat meningkat dari 196 (53,3%) PDAM sehat di tahun 2015 menjadi 224 (58,9%) PDAM sehat pada tahun 2019.

2. Sampai akhir tahun 2019 kegiatan pengembangan kawasan permukiman telah mampu menurunkan luas kawasan permukiman kumuh perkotaan sebesar 32.222 hektar (83,84%) dari 38.431 hektar permukiman kumuh pada tahun 2014. Pembangunan dan pengembangan kawasan permukiman juga dilaksanakan di kawasan Perdesaan Prioritas Nasional untuk mendorong pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan pada kawasan permukiman perdesaan. Selain itu telah dilaksanakan pula dukungan pembangunan dan pengembangan infrastruktur permukiman di perbatasan negara, kawasan strategis pariwisata nasional, pulau-pulau kecil terluar, dan kawasan rawan bencana. Pembangunan infrastruktur permukiman di perkotaan dan perdesaan juga dilakukan melalui pendampingan pembangunan infrastruktur berbasis masyarakat.
3. Pemenuhan akses layanan sanitasi yang layak bagi masyarakat dilakukan melalui pengembangan penyehatan lingkungan permukiman yang berupa pengelolaan air limbah, persampahan, dan drainase lingkungan.

Pembangunan infrastruktur air limbah melalui kolaborasi multistakeholder telah berkontribusi bagi peningkatan cakupan pelayanan air limbah secara nasional sebesar 11,21% dari baseline 66,23% (BPS, 2014 diolah Bappenas) menjadi 77,44% (BPS, 2019 diolah Bappenas) di akhir tahun 2019. Selaras dengan pembangunan infrastruktur air limbah, akses persampahan perkotaan juga mengalami peningkatan dari

baseline 46,40% (BPS, 2013 diolah Bappenas) menjadi 60,63% (BPS, 2016 diolah Bappenas). Selain itu, capaian penanganan drainase lingkungan juga telah mencapai 100% dari target luas genangan yang tertangani sebesar 4.655 hektar.

4. Kegiatan pembinaan dan pengembangan penataan bangunan dan lingkungan bertujuan untuk mencapai terwujudnya bangunan gedung yang tertib dan andal meliputi pembinaan dan pengawasan penataan bangunan pada 507 Kabupaten/Kota, Penyelenggaraan Bangunan Gedung terdiri dari Bangunan Gedung Hijau, Bangunan Mitigasi Bencana serta Bangunan Pusaka, Penyelenggaraan Penataan Bangunan dan Lingkungan, Fasilitas Ruang Terbuka Publik, serta Penyelenggaraan Bangunan Gedung dan Penataan Bangunan dalam rangka dukungan pengembangan infrastruktur strategis antara lain Pos Lintas Batas Negara (PLBN), Pendukung Asian Games 2018, dan penugasan strategis lainnya.
5. Dalam pencapaian tujuan pembinaan dan pengembangan infrastruktur permukiman, pada tahun 2019 terdapat amanat pengembangan sarana prasarana pendidikan, olahraga dan pasar untuk mewujudkan kualitas hidup manusia Indonesia selaras dengan tujuan pembinaan dan pengembangan infrastruktur permukiman. Dukungan tersebut terdiri atas jumlah atas sarana prasarana sekolah sebanyak 1.467 sekolah, sarana prasarana madrasah sebanyak 143 sekolah, 14 lembaga PTN, 1 lembaga PTKIN, 4 venue olahraga PON Papua, 8 gedung pasar, dan 7.175 m² penanganan pasca bencana di Papua dan Maluku.

2.6.4 Pembangunan Perumahan

Selama periode 2015 – 2019, pembangunan perumahan ditujukan untuk memperluas akses terhadap tempat tinggal yang layak yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana yang memadai

untuk seluruh kelompok masyarakat secara berkeadilan, melalui pengembangan multi-sistem penyediaan perumahan secara utuh dan seimbang. Pencapaian pembangunan perumahan hingga akhir tahun 2019 dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Penyediaan rumah baru sejumlah 107.967 unit melalui kegiatan pembangunan rumah susun, pembangunan rumah khusus, bantuan stimulan pembangunan baru rumah swadaya;
2. Peningkatan kualitas Rumah Tidak Layak Huni (RTLH) milik Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) 700.641 unit;
3. Bantuan Prasarana dan Sarana Umum (PSU) yang melayani 119.612 unit rumah MBR; serta
4. Penurunan backlog rumah MBR dilakukan melalui fasilitasi pembiayaan hunian layak, melalui pemberian pemberian subsidi dan bantuan pembiayaan perumahan yang meliputi FLPP, SSB, BP2BT, dan SBUM.

Fasilitasi Penyaluran Bantuan Hunian Layak mencapai 1.014.825 unit (FLPP, SSB dan BP2BT) dan SBUM sejumlah 707.212 unit.

Kegiatan pembangunan perumahan yang dilaksanakan oleh Kementerian PUPR merupakan bagian dari capaian Program Sejuta Rumah yang diluncurkan oleh Presiden pada tahun 2015. Secara kumulatif, dengan peran serta seluruh stakeholder, melalui pelaksanaan Program tersebut tercatat telah dilakukan penyediaan 4.800.170 unit rumah layak huni di Indonesia pada periode tahun 2015 – 2019, 71,37% diantaranya merupakan rumah yang diperuntukkan bagi kelompok Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR).

Di samping melaksanakan pembangunan fisik, Kementerian PUPR juga melakukan upaya pengoptimalan peran stakeholder non-Pemerintah dan Pemda dalam melaksanakan penyediaan perumahan di Indonesia. Diantara upaya tersebut adalah

pembentukan dan pembinaan Kelompok Kerja Perumahan dan Kawasan Permukiman (Pokja PKP) di tingkat provinsi dan kabupaten/kota, pembinaan perencanaan perumahan dan kawasan permukiman yang dilaksanakan oleh pemda, pendampingan penerapan kebijakan kemudahan perizinan pembangunan perumahan, pembinaan dan pemberdayaan kelompok masyarakat yang melaksanakan pembangunan perumahan, pembinaan kepada pemda yang melaksanakan pembangunan perumahan dari sumber Dana Alokasi Khusus (DAK), serta mendorong implementasi kebijakan hunian berimbang.

Pada periode tahun 2015-2019, antara lain terdapat 34 pemerintah provinsi dan 322 pemerintah kabupaten/kota yang telah membentuk/menerbitkan SK Pokja PKP, 19 pemerintah provinsi dan 136 pemerintah kabupaten/kota yang telah menyusun dokumen RP3KP yang merupakan acuan Daerah dalam melaksanakan pembangunan PKP, serta telah dilaksanakan pembangunan 229.156 unit oleh pemerintah daerah melalui skema Dana Alokasi Khusus (DAK) yang terdiri atas pembangunan 654 unit Rumah Khusus dan dukungan penanganan 228.502 unit Rumah Swadaya.

2.6.5 Pengembangan Infrastruktur Wilayah

Selama Periode 2015 - 2019 program pengembangan infrastruktur wilayah secara umum telah menjabarkan sasaran-sasaran kegiatan dalam mendukung pembangunan infrastruktur pekerjaan umum dan perumahan rakyat secara terpadu melalui pendekatan perencanaan Wilayah Pengembangan Strategis yang telah menghasilkan berbagai masterplan/development plan sebagai acuan pembangunan infrastruktur bidang PUPR untuk kemudian dibahas secara detail melalui agenda Pra Konsultasi Regional. Adapun pencapaian Program Pengembangan Infrastruktur Wilayah hingga akhir tahun 2019 meliputi:

1. BPIW sebagaimana tercantum dalam Revisi Renstra Kementerian PUPR 2015 -2019 memiliki kontribusi terhadap pencapaian Sasaran Program untuk tahun 2019 Meningkatnya keterpaduan perencanaan, pemrograman, dan penganggaran dengan indikator tingkat keterpaduan kebijakan, perencanaan, pemrograman terhadap penganggaran pembangunan bidang PUPR dengan capaian kinerja Sasaran Program tahun 2019 sebesar 96,77% dari target 100%.
2. Renstra Kementerian PUPR Tahun 2015-2019 yang merupakan acuan perencanaan, penganggaran, evaluasi kinerja, pengendalian dan pengawasan penyelenggaraan pembangunan infrastruktur PUPR pada tahun 2015 hingga 2019 dalam rangka menjalankan amanat RPJMN 2015-2019;
3. Rancangan Teknokratis Renstra PUPR Tahun 2020-2024 sebagai acuan perencanaan, penganggaran, evaluasi kinerja, pengendalian dan pengawasan penyelenggaraan pembangunan infrastruktur PUPR pada tahun 2020 hingga 2024 dalam rangka menjalankan amanat RPJMN 2020-2024;
4. Rencana induk pengembangan infrastruktur PUPR sebagai arahan dan acuan dalam keterpaduan pengembangan infrastruktur PUPR di Pulau Kepulauan dalam rangka mendukung pencapaian agenda prioritas pembangunan nasional untuk jangka menengah dan panjang dengan memperhatikan potensi dan keunggulan Wilayah Pulau Kepulauan sesuai daya dukung dan daya tampung lingkungan. Adapun Rencana induk pengembangan infrastruktur PUPR yang telah disusun yaitu: (a). Pulau Sumatera; (b). Pulau Jawa-Bali (c). Pulau Kalimantan; (d). Pulau Sulawesi; (e). Pulau Nusa Tenggara; (f). Pulau Maluku; (g). Pulau Papua.

5. 35 MP dan DP Wilayah Pengembangan Strategis (WPS) yang digunakan sebagai tools dalam mengarahkan pengembangan infrastruktur wilayah, dimana pendekatan pembangunan yang memadukan antara pengembangan wilayah dengan market driven yang mempertimbangkan daya dukung dan daya tampung lingkungan serta memfokuskan pengembangan infrastruktur pada suatu wilayah strategis dalam rangka mendukung percepatan pertumbuhan kawasan strategis dan mengurangi disparitas antar kawasan;
6. 22 MP dan DP Kawasan Strategis sebagai arahan kebijakan dan strategi pembangunan infrastruktur PUPR secara efektif dalam rangka mendukung Kawasan Industri (KI), Kawasan Ekonomi Khusus (KEK), Kawasan Strategis Pariwisata Nasional (KSPN), dan lain-lain dengan menterpadukan pengembangan konektivitas, sumber daya air, keciptakaryaan, dan perumahan, berdasarkan pengembangan wilayah;
7. 69 MP dan DP Kawasan Perkotaan yang merupakan kebijakan dan strategi pengembangan infrastruktur PUPR dalam rangka menciptakan keseimbangan kota dan meningkatkan kualitas hidup di perkotaan pada Kota Besar, Kota Sedang, Kota Baru, Kota Metropolitan, dan Kawasan Perkotaan sesuai potensi dan karakteristik kawasan dengan tetap memperhatikan daya dukung dan daya tampung lingkungan.
8. 20 MP dan DP Kawasan Perdesaan Prioritas Nasional (KPPN) merupakan kebijakan dan strategi perwujudan KPPN berbasis pengembangan wilayah yang berkelanjutan sesuai dengan potensi sumber daya alam dan kebutuhan pengembangan kawasan sebagai bagian dari pusat pertumbuhan baru yang terintegrasi dengan kota-kota outlet

sekitarnya dan hinterland-nya dengan dukungan infrastruktur PUPR dan Non-PUPR;

9. 2 Anjungan Cerdas (Gilimanuk-Denpasar-Padang Bai (Bali) dan JogjaPrigi-Blitar-Malang) sebagai inkubasi kawasan dimana selain sebagai tempat beristirahat bagi pengguna jalan nasional juga diperuntukkan untuk memacu percepatan pengembangan wilayah melalui pengembangan pariwisata, pertanian, perikanan tangkap, agroindustri berbasis pemberdayaan masyarakat, dan industri sedang-kecil.
10. Integrated Tourism Master Plan (Danau Toba, Lombok dan Borobudur) sebagai kebijakan dan strategi pengembangan infrastruktur wilayah untuk meningkatkan kualitas dan akses dari infrastruktur dasar dan layanan pariwisata, dalam rangka memperkuat ekonomi lokal yang terkait dengan pariwisata, dan menarik investasi swasta di destinasi wisata pada kawasan Danau Toba, Lombok, dan Borobudur.
11. Beberapa Sistem Informasi antara lain Sibas RIPI (Sistem Informasi Database Online Rencana Induk Pengembangan Infrastruktur PUPR), SIPRO (Sistem Informasi Pemrograman), Simonah (Sistem Monitoring Pengadaan Tanah) serta Bank data BPIW yang dibangun untuk mengintegrasikan pemrograman yang tajam dan efektif.

Beberapa dokumen perencanaan BPIW tersebut di atas merupakan rumusan Kebijakan Teknis yang digunakan sebagai arahan pemrograman pembangunan infrastruktur PUPR berbasis pengembangan wilayah yang setiap tahunnya dilakukan melalui agenda Pra Konreg yang telah diinisiasi BPIW sejak tahun 2016 hingga 2019 dengan turut melibatkan Sekretariat Jenderal Kementerian PUPR, Ditjen Bina Marga, Ditjen SDA, Ditjen Cipta Karya, dan Ditjen Penyediaan Perumahan serta perwakilan Pemerintah Daerah dari Bappeda

dan Dinas PUPR untuk menghasilkan keterpaduan rencana dan sinkronisasi program yang sinergis antarsektor, antardaerah, dan antarpemerintahan.

2.6.6 Pembinaan Infrastruktur Lainnya

Upaya-upaya pembinaan juga dilaksanakan melalui berbagai program pembangunan infrastruktur lainnya beserta dukungan bagi penyelenggaraan pembangunan yang terdiri dari pengelolaan: Pembinaan Jasa Konstruksi, Pengawasan dan Akuntabilitas, Penelitian dan Pengembangan, Pengembangan Sumber Daya Manusia, Dukungan Manajemen dan Tugas Teknis Lainnya, dan Peningkatan Sarana dan Prasarana Aparatur.

2.7. Penutup

Upaya pemenuh kebutuhan dasar dan peningkatan kesejahteraan masyarakat melalui percepatan proyek-proyek yang dianggap strategis dan memiliki urgensi tinggi direalisasikan dalam kurun waktu yang singkat. Upaya Pemerintah dan Kementerian terkait menginisiasi pembuatan mekanisme percepatan penyediaan infrastruktur melalui proyek strategis nasional dilaksanakan oleh Pemerintah, Pemerintah Daerah, dan/atau badan usaha yang memiliki sifat strategis untuk peningkatan pertumbuhan dan pemerataan pembangunan dalam rangka meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan pembangunan daerah. Komite Percepatan Penyediaan Infrastruktur Prioritas (KPPIP) melakukan seleksi daftar proyek-proyek yang dianggap strategis dan memiliki urgensi tinggi serta memberikan fasilitas-fasilitas kemudahan pelaksanaan proyek. Dengan diberikannya fasilitas-fasilitas tersebut, diharapkan proyek-proyek strategis dapat direalisasikan lebih cepat.

Pengelolaan Risiko

3.1. Pendahuluan

Manajemen risiko, sesuai dengan standar ISO 31000, merujuk pada rangkaian kegiatan dan metode yang terkoordinasi dengan baik untuk mengarahkan dan mengontrol risiko-risiko yang berpotensi mempengaruhi kemampuan mencapai tujuan (BSN, 2018). Proses manajemen risiko melibatkan penilaian, yang mencakup identifikasi, analisis, dan evaluasi, serta penanganan aspek-aspek yang menyebabkan munculnya risiko. Tujuan dari manajemen risiko adalah untuk merencanakan dan mengurangi (mitigasi) dampak atau masalah yang timbul dari risiko tersebut. Gambar 3.1 menunjukkan mekanisme pengendalian manajemen risiko menurut ISO 31000, dan Gambar 3.2 menyajikan pengelolaan risiko pada proyek infrastruktur.

Pengelolaan risiko pada proyek infrastruktur dilakukan dengan metode:

a. Komunikasi dan Konsultasi

Dilakukan pada setiap langkah dari Proses Manajemen Risiko, baik melibatkan pihak-pihak terkait internal maupun eksternal.





Gambar 3.1. Proses Pengelolaan Manajemen Risiko Menurut ISO 31000 (BSN, 2018)



Gambar 3.2. Pengelolaan Risiko pada Proyek Infrastruktur (Emilia, 2022)

b. Penetapan konteks

Menjelaskan maksud, mengartikan parameter internal/eksternal yang akan dipertimbangkan dalam pengelolaan risiko, dan menetapkan cakupan serta kriteria risiko untuk langkah-langkah berikutnya dalam proses tersebut.

c. Identifikasi Risiko

Mengenali peristiwa risiko, akar penyebabnya, dan dampaknya yang mungkin menghambat, mengurangi, atau menunda pencapaian tujuan organisasi.

d. Analisis Risiko

Menetapkan tingkat dampak dan tingkat probabilitas terjadinya risiko dengan merujuk pada kriteria risiko, sambil mempertimbangkan keefektifan sistem pengendalian.

e. Evaluasi Risiko

Dilakukan sebagai dukungan dalam proses pengambilan keputusan untuk menentukan apakah perlu atau tidaknya melibatkan usaha penanganan risiko lebih lanjut, serta untuk menetapkan prioritas dalam penanganannya.

f. Mitigasi Risiko (penanganan Risiko)

Menemukan beragam alternatif mitigasi risiko yang bisa diimplementasikan, memilih satu atau lebih alternatif yang paling optimal, dan melanjutkan dengan merancang rencana mitigasi risiko serta melaksanakan langkah-langkah dalam rencana tersebut.

g. Pemantauan (monitoring) dan reviu

Dilakukan terhadap seluruh aspek dari Proses Manajemen Risiko Pengelolaan risiko proyek infrastruktur yang dilakukan akan memberi manfaat untuk organisasi, diantaranya:

- a. Memastikan kepatuhan terhadap prinsip-prinsip pengadaan barang/jasa selama proses pengadaan;
- b. Mengurangi kemungkinan terjadinya kerugian/ekonomi biaya tinggi;

- c. Meningkatkan kemungkinan pemenuhan kebutuhan yang tepat waktu;
- d. Meningkatkan hasil pengadaan yang strategis;
- e. Melindungi kredibilitas dan reputasi
- f. Memberikan perlindungan yang lebih baik bagi aset dan sumber daya manusia
- g. Mengurangi kemungkinan terjadinya tuntutan litigasi
- h. Mereduksi dampak risiko yang mungkin terjadi
- i. Meningkatkan kualitas & efektifitas pengambilan keputusan
- j. Memudahkan estimasi biaya yang lebih tepat dan realitis
- k. Meningkatkan komunikasi antara tim pengelola & para pihak.

Tingkat probabilitas dan dampak risiko bervariasi secara signifikan tergantung pada jenis infrastruktur yang sedang dibangun, waktu pelaksanaan, penyedia layanan, dan faktor lingkungan eksternal. Oleh karena itu, pemahaman yang baik terhadap risiko melalui evaluasi risiko sangat penting bagi para pengelola agar mereka dapat mengelola risiko dengan efektif. Jenis dan lokasi risiko yang mungkin terjadi, bersama dengan sifat, nilai, dan kompleksitas infrastruktur yang menjadi fokus, akan menentukan tingkat risiko dan dampak kerugian yang mungkin terjadi. Manajemen risiko seharusnya dimulai sejak tahap perencanaan pengadaan, dan pengelola pengadaan harus merancang perencanaan manajemen risiko yang spesifik sesuai dengan tingkat kompleksitas infrastruktur. Identifikasi risiko sejak dini dalam perencanaan infrastruktur menjadi krusial untuk memastikan kepatuhan dan menghindari risiko pelanggaran terhadap prinsip-prinsip proyek infrastruktur selama pelaksanaan, serta menetapkan strategi penanganan yang tepat demi mencapai tujuan proyek.

Kategori risiko pada proyek infrastruktur antara lain:

a. Risiko Teknis

Merimbulkan risiko terhadap mutu dan ketepatan waktu, serta memiliki potensi dampak pada aspek biaya. Prinsip-prinsip yang terkait melibatkan kecukupan desain, spesifikasi, efisiensi operasional, dan keandalan, termasuk juga kemutakhiran teknologi.

b. Risiko Keuangan

Mempengaruhi performa dan kapabilitas finansial, seperti perubahan nilai mata uang, kebijakan atau krisis moneter, krisis likuiditas, dan sebagainya.

c. Risiko Administratif

Melibatkan kepatuhan dan operasional, seperti kelalaian dalam administrasi, kelengkapan dokumen, perizinan, dan sejenisnya yang mungkin mengakibatkan penundaan pelaksanaan, kerugian, dan bahkan masalah hukum serta perselisihan hukum.

d. Risiko Pidana

Klasifikasi hukum, termasuk karena aspek keamanan, pencurian, perusakan/vandalisme, pencurian, penipuan, & korupsi.

e. Risiko K3

Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan, terutama secara khusus pada konstruksi, termasuk klasifikasi operasional.

3.2 Risiko dalam Perencanaan Infrastruktur

Dalam fase perencanaan infrastruktur, terdapat potensi risiko, termasuk risiko teknis. Risiko teknis di tahap perencanaan terkait dengan kemungkinan perubahan atau ketidakpastian seputar kelengkapan/kecukupan desain, spesifikasi, efisiensi operasional,

dan keandalan. Risiko teknis ini memiliki potensi mengancam kualitas dan ketepatan waktu pelaksanaan proyek, yang pada gilirannya dapat memengaruhi aspek biaya.

Strategi Penanganan Risiko terdiri dari 4 kuadran yang dikenal sebagai Aturan 4 M:



Gambar 3.3. Strategi Penanganan Risiko (Emilia, 2022)

- d. **Menerima:** Jika tingkat risiko yang diterima masih dapat diterima, sangat sulit (bahkan mungkin tidak mungkin) untuk mengontrol atau melakukan intervensi terhadap risiko, dan biaya untuk mengendalikan risiko tersebut melebihi potensi keuntungan yang mungkin diperoleh. Sebagai contoh, setelah penetapan DIPA/DPA, tidak ada alokasi anggaran untuk akuisisi alat rontgen karena pemangkasan anggaran oleh Pemerintah atau Pemda, sehingga layanan radiologi tidak dapat diselenggarakan.
- e. **Mitigasi:** Jika eksposur terhadap risiko dapat disesuaikan (diatur kembali), dikurangi (untuk risiko yang bersifat negatif), atau sebaliknya, ditingkatkan jika risikonya bersifat positif. Sebagai contoh, meninjau kembali Rencana Umum Pengadaan (RUP) dan Rencana Pelaksanaan Pengadaan (RPP), tender dini pengerjaan paket perencanaan & fisiknya memerlukan waktu yang cukup lama, pelaksanaan kontraknya dilakukan dalam satu tahun, pekerjaan bersifat kompleks, dan kebutuhannya harus dipenuhi pada awal tahun;
- f. **Memindahkan:** Jika eksposur terhadap risiko dapat disesuaikan (diatur kembali), dikurangi (untuk risiko yang bersifat negatif), atau sebaliknya, ditingkatkan jika risikonya bersifat positif.

Sebagai contoh, meninjau kembali Rencana Umum Pengadaan (RUP) dan Rencana Pelaksanaan Pengadaan (RPP), tender dini pengerjaan paket perencanaan & fisiknya memerlukan waktu yang cukup lama, pelaksanaan kontraknya dilakukan dalam satu tahun, pekerjaan bersifat kompleks, dan kebutuhannya harus dipenuhi pada awal tahun.

- g. **Menghindari:** Menghindari atau membatalkan kegiatan ketika dampak risikonya berpotensi sangat berbahaya dan dapat mengancam eksistensi organisasi atau menimbulkan masalah hukum. Sebagai contoh, penyusunan dokumen perencanaan pengadaan dilakukan dengan cermat.

Tabel 3.1 Risiko dalam Perencanaan Infrastruktur

No	Penyebab	Risiko	Kemungkinan Penanganan
1	Identifikasi kebutuhan infrastruktur tidak sesuai dengan Rencana Kerja	1. Organisasi mendapatkan barang/jasa yang tidak sesuai kebutuhan 2. Tujuan dan target kinerja organisasi tidak tercapai 3. Pengadaan barang/jasa tidak efisien dan tidak efektif	Penanggung jawab kegiatan (PA), menyusun RKA didalamnya terdapat pengadaan infra-struktur mempertimbangkan sbb.: 1. Identifikasi kebutuhan infrastruktur, 2. Identifikasi kebutuhan infrastruktur dilakukan SDM yang memiliki kompetensi pengadaan/revisi 3. Pelatihan PBJ untuk personil terlibat pengadaan infrastruktur
2	Spesifikasi teknis/KAK tidak sesuai kebutuhan;	1. Organisasi mendapatkan infrastruktur tidak sesuai kebutuhan	1. Penyusunan Spesifikasi teknis/KAK dilakukan oleh SDM yg memiliki kompetensi pengadaan. 2. Atau Dilakukan Revisi

No	Penyebab	Risiko	Kemungkinan Penanganan
		2. Tujuan dan target kinerja organisasi tidak tercapai 3. PBJ tidak efisien dan tidak efektif	3. Pelatihan PBJ untuk personil yg terlibat dlm pengad. infrastruktur
3	Spesifikasi teknis/KAK infrastruktur dan/atau penyedia tidak tersedia di pasar;	Pemilihan penyedia gagal	1. Melakukan survey pasar 2. Mencari informasi ke industry/asosiasi/pelaku usaha. 3. Penyusunan Spesifikasi teknis/KAK dilakukan SDM yg memiliki kompetensi pengadaan atau 4. Dilakukan Reviu
4	Tidak menggunakan produk/jasa dalam negeri	1. Potensi temuan dri pihak auditor 2. Terkena sanksi karena lalai melakukan suatu perbuatan yang seharusnya menjadi kewajibanya.	1. Lakukan survey pasar 2. Spesifikasi teknis/KAK dilakukan oleh SDM yang memiliki kompetensi pengadaan atau 3. Dilakukan Reviu
5	Anggaran yang ditetapkan tidak sesuai spesifikasi teknis/KAK yg dibutuhkan	1. Pengadaan tidak dapat dilaksanakan karena anggaran tidak tersedia 2. Tujuan dan target kinerja organisasi tidak tercapai	1. Reviu sebelum ditetapkan 2. Melakukan survey pasar dengan benar
6	Menyebutkan merek diluar ketentuan krna adanya tendensi/	1. Pemilihan penyedia gagal 2. Permasalahan Hukum	1. Bekerja sesuai dengan etika pengadaan 2. Pelatihan PBJ untuk personil yang terlibat dalam pengadaan infrastruktur

No	Penyebab	Risiko	Kemungkinan Penanganan
	cenderung memengaruhi perilaku pelaku usaha tertentu		
7	Menetapkan jenis pengadaan barang/jasa tidak sesuai ketentuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Output tidak sesuai yang diharapkan 2. Kualifikasi Penyedia tidak sesuai 3. Pengadaan tidak Efisien/ efektif 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reviu sebelum ditetapkan 2. Pelatihan PBJ untuk personil yang terlibat dalam pengadaan infrastruktur
8	Penetapan cara pengadaan barang/jasa tidak sesuai ketentuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak ada penyedia berminat 2. Pengadaan tidak efisien dan tidak efektif 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelatihan PBJ untuk personil yang terlibat dalam pengadaan infrastruktur 2. Melakukan Reviu/kaji ulang
9	Kuantitas barang/jasa melebihi/ kurang dari kebutuhan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Operasional organisasi/pelayanan K/L/PD terganggu. 2. Kerugian negara 3. Pengadaan tidak efisien 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dalam menetapkan kuantitas infrastruktur dengan memperhatikan infrastruktur yg telah tersedia/dimiliki/ dikuasai, dapat bersumber dari data BMN/ BMD ataupun sumber informasi lain yg dapat dijadikan referensi 2. Dilakukan oleh SDM yang memiliki kompetensi pengadaan 3. Pelatihan PBJ untuk personil yang terlibat dalam PBJ
10	Spesifikasi yang sudah ditetapkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemilihan penyedia gagal 2. Operasional 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan survey pasar dengan besar

No	Penyebab	Risiko	Kemungkinan Penanganan
	tidak tersedia lagi di pasar (diskontinu)	Organisasi /pelayanan K/L/ PD terganggu.	2. Mencari informasi ke industri, asosiasi, atau pelaku usaha 3. Pelatihan teknis PBJ
11	Standarisasi infrastruktur tidak sesuai dengan ketentuan	Pemilihan penyedia gagal	1. Melakukan survey pasar dengan benar 2. Mencari informasi ke industri, asosiasi, atau pelaku usaha 3. Pelatihan teknis
12	Pemaketan pengadaan tidak berorientasi pada keluaran/hasil, ketersediaan infrastruktur, kemampuan pelaku usaha & ketersediaan Anggaran Belanja	1. Pemilihan penyedia gagal 2. Operasional Organisasi /pelayanan terganggu. 3. Kerugian negara 4. Pengadaan tidak efisien	1. Pelatihan PBJ untuk personal yang terlibat dalam pengadaan infrastruktur 2. Melakukan Reviu/kaji ulang
13	Penetapan Waktu Pemanfaatan infrastruktur tidak tepat	Operasional Organisasi/pelayanan terganggu	Melakukan Reviu/kaji ulang
14	Tidak memperimbangan aspek	1. Berdampak negatif terhadap kesehatan 2. Sanksi	Melakukan Reviu/kaji ulang

No	Penyebab	Risiko	Kemungkinan Penanganan
	pengadaan berkelanjutan tbdp aspek ekonomi, sosial & aspek lingkungan hidup		
15	Pengumuman RUP yang terlambat	Target penyerapan anggaran tidak tercapai	Penyusunan RUP dilakukan bersama-sama dgn PPK dan/atau pokja/ pejabat pengadaan serta koordinasi dgn PA/KPA

Sumber: (Emilia, 2022)

Tabel 3.1 diatas digambarkan 15 potensi risiko pada tahapan perencanaan pengadaan, termasuk namun tidak terbatas pada:

3.3 Risiko dalam Pemilihan Penyedia Infrastruktur

Penentuan penyedia infrastruktur dimaksudkan agar dipilih penyedia yang mampu menjalankan tugas melalui proses seleksi yang dilakukan sesuai dengan prinsip dan etika pengadaan barang/jasa. Manajemen risiko pada tahap pemilihan penyedia infrastruktur menjadi penting guna memastikan pencapaian tujuan tersebut.

Manajemen risiko dapat diimplementasikan dengan cara mengenali:

1. Langkah-langkah dalam pemilihan penyedia barang/jasa.
2. Potensi risiko yang mungkin timbul.
3. Faktor penyebab dari setiap potensi risiko.
4. Konsekuensi yang mungkin muncul akibat risiko

5. Strategi penanggulangan risiko.

Berdasarkan Panduan Audit Integritas dalam Pengadaan Barang/Jasa untuk APIP yang dikeluarkan oleh Badan Pengawasan Keuangan dan Pembangunan (BPKP), risiko utama pada fase pemilihan penyedia barang/jasa meliputi hal-hal berikut:

- a. Penerapan metode pengadaan yang tidak pantas untuk mendapatkan keuntungan pribadi atau kepentingan pribadi.
- b. Penyusunan kriteria penilaian dengan maksud untuk memberikan keuntungan kepada pihak tertentu atau untuk diskualifikasi pihak lain.
- c. Pemberian informasi yang memberikan keuntungan kepada pihak tertentu.
- d. Kegagalan dalam menangani dokumen pemilihan penyedia.
- e. Penerimaan proposal atau penawaran yang terlambat.
- f. Penolakan terhadap penawaran yang sah.
- g. Adanya dokumen penawaran yang banyak mengandung kesalahan atau tidak benar namun tidak terdeteksi.

Dengan memperhatikan risiko-risiko di atas, perlu juga melakukan identifikasi terhadap dampak yang mungkin timbul akibat risiko-risiko tersebut. Dampak dari risiko dapat dibagi menjadi:

- a. Kerugian finansial: akibat risiko berupa peningkatan pengeluaran dalam bentuk uang yang setara dengan dana yang dikeluarkan oleh pemerintah.
- b. Penurunan reputasi: akibat risiko berupa kerusakan citra, nama baik, atau wibawa pemerintah yang dapat mengakibatkan penurunan kepercayaan masyarakat.

- c. Konsekuensi hukum: akibat risiko berupa sanksi pidana, perdata, dan/atau administratif yang dikenakan oleh pengadilan terhadap pegawai atau organisasi pemerintah.
- d. Kejadian kecelakaan kerja: akibat risiko berupa gangguan fisik dan mental yang dialami oleh pelaku pengadaan barang/jasa.
- e. Gangguan terhadap layanan organisasi: akibat risiko berupa penyimpangan dari standar layanan yang ditetapkan oleh organisasi pemerintah.
- f. Penurunan kinerja: akibat risiko berupa ketidakcapaian target kinerja pegawai atau organisasi pemerintah yang diatur dalam kontrak kinerja.

Tabel 3.2. Contoh Risiko dalam Pelaksanaan Pemilihan Penyedia

No	Tahapan	Risiko	Penyebab	Dampak	Perangaran
1	Reviu terhadap Dokumen Persiapan Pengadaan	Hasil reviu terhadap dokumen persiapan memberikan rekomendasi yg tidak sesuai ketentuan dan/atau kaidah-kaidah penyusunan dokumen persiapan pengadaan.	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya data dukung yang tersedia menjadi dasar penyusunan KAK/ Spesifikasi Teknis, Rancangan Kontrak, HPS. • Reviu dilakukan oleh pihak yg tidak kompeten. 	Dokumen persiapan pengadaan tidak sesuai dengan ketentuan karakteristik pekerjaan, dan kondisi pasar.	<ul style="list-style-type: none"> • Prosedur penyusunan KAK/Spesifikasi Teknis, HPS, dan Rancangan Kontrak. • Peningkatan kapasitas pengelola pengadaan.
2	Penyusunan Dokumen Pemilihan	Dokumen Pemilihan tidak sesuai dengan ketentuan, atau	<ul style="list-style-type: none"> • Kurangnya referensi yang dapat dijadikan acuan untuk penyusunan 	Pemilihan penyedia barang/jasa mengalami	<ul style="list-style-type: none"> • Prosedur penyusunan dokumen pemilihan. • Peningkatan kapasitas

		karakteristik pekerjaan.	dok. pemilihan. • Penyusun dokumen pemilihan dilakukan pihak tdk kompeten.	kegagalan	pengelola pengadaan.
3	Penjelasan Dokumen Pemilihan	Peserta menerima informasi yang tidak sesuai.	Pemberian penjelasan dilakukan oleh pihak yang tidak kompeten.	Penawaran peserta ti-tidak sesuai dengan persyaratan.	• Prosedur pemberian penjelasan. • Peningkatan kapasitas pengelola pengadaan.
4	Penilaian Kualifikasi Peserta Pemilihan	Hasil kualifikasi bukan merupakan kemampuan peserta yang sesungguhnya.	• Peserta menyampaikan data kualifikasi yang tidak benar. • Penilaian kualifikasi dilakukan oleh pihak yang tidak kompeten.	Peserta dari hasil kualifikasi tidak memiliki kemampuan melakukan pekerjaan.	• Prosedur pembuktian kualifikasi. • Peningkatan kapasitas pengelola pengadaan.
5	Evaluasi Penawaran	Penawaran yang ditetapkan sebagai pemenang tidak memenuhi syarat.	Evaluasi penawaran dilakukan oleh pihak yang tidak kompeten.	Pelaksanaan pekerjaan mengalami kegagalan.	Peningkatan kapasitas pengelola pengadaan.
6	Pengelolaan Sanggah	Pengelolaan sanggah tidak dilakukan secara	Pengelolaan sanggah dilakukan oleh pihak yang	Pelaanggan terhadap ketentuan.	• Prosedur pengelolaan sanggah. • Peningkatan kapasitas

		benar sesuai ketentuan.	tidak kompeten.		pengelola pengadaan
7	Negosiasi	Hasil negosiasi tidak memenuhi prinsip efisien/efektif	<ul style="list-style-type: none"> Negosiasi dilakukan tanpa dukungan data akurat. Negosiasi dilakukan pihak tdk kompeten. 	Nilai kontrak terlalu mahal.	<ul style="list-style-type: none"> Prosedur negosiasi. Peningkatan kapasitas pengelola.

Sumber: (Turman dan Febriani, 2022)

Tabel 3.2 diatas telah dicontohkan 7 risiko yang kemungkinan akan dihadapi oleh pengelola Pengadaan infrastruktur pada setiap tahapan pada pemilihan penyedia:

3.4 Risiko dalam Mengelola Kontrak Infrastruktur

Salah satu peranan dokumen kontrak adalah mengidentifikasi risiko kepada pihak-pihak yang memang berkompeten dan bisa mengelola risiko dengan efektif dan efisien untuk meminimalkan potensi kerugian dari suatu kejadian yang berakibat fatal atau memaksimalkan kesempatan yang baik dari suatu kejadian. Mengelola risiko yang terbaik adalah pihak yang mempunyai kemampuan dan kapasitas untuk mengontrol dan mengendalikan risiko.

Sebagai contoh, organisasi X mempunyai bidang pelayanan jasa infrastruktur tidak mempunyai sumber daya dan keahlian yang cukup untuk mengerjakan proyek konstruksi jembatan. Organisasi X kemudian menunjuk sebuah penyedia (kontraktor) yang mempunyai sumber daya dan keahlian untuk membuat jembatan dalam waktu satu tahun dengan menggunakan kontrak lumpsum. Dalam hal ini, organisasi X telah melakukan pemindahan risiko ke penyedia untuk mengendalikan penyelesaian dengan tepat waktu selama satu tahun, penyedia dalam hal ini juga mempunyai kemampuan dan kompetensi

untuk mengendalikan semua risiko agar dapat menyelesaikan pembangunan jembatan selama satu tahun.

Tabel 3.3 dicontohkan 32 risiko dalam tahapan pengelolaan kontrak pada berbagai peristiwa beserta factor penyebab dan solusi.

Tabel 3.3. Tabel Contoh Risiko dalam Pengelolaan Kontrak

No	Peristiwa	Faktor Penyebab	Dampak	Solusi
1. Perumusan Kontrak	Klausul dalam SSUK, SSKK dan naskah perjanjian tidak lengkap	Kelalaian/ketidaktahuan akan hal-hal yang harus dilampirkan dalam kontrak	Dokumen kontrak tidak lengkap, kemungkinan terjadinya sesuatu hal yang merugikan	Melakukan pengecekan klausul pada draft kontrak dengan peraturan/pedoman yang berlaku
2. Perumusan Kontrak	Isi kontrak hanya menguntungkan salah satu pihak	adanya niat mengutamakan kepentingan pihak tertentu	pihak lain merasa dirugikan	merumuskan isi kontrak yg dapat mengakomodir kebutuhan ke-2 belah pihak
3. Perumusan Kontrak	Jenis kontrak yang digunakan tidak sesuai	ketidaktahuan/kelalaian dalam penentuan jenis kontrak	kontrak yang dibuat tidak sesuai dengan jenis pekerjaan yang diadakan termasuk lampiran	memahami ruang lingkup pekerjaan & memahami jenis kontrak serta penggunaannya secara lebih mendalam
4. Perumusan Kontrak	Bahasa kontrak menimbulkan multitafsir	keterbatasan penyusunan kalimat, kesengajaan krna adanya maksud tertentu	potensi menimbulkan konflik	merumuskan kontrak dengan bahasa yg dapat dimengerti dan disepakati kedua belah pihak.

No	Peristiwa	Faktor Penyebab	Dampak	Solusi
5.	Perumusan Kontrak belum direview oleh bagian legal	koordinasi internal yang sulit, kesibukan bagian legal	kemungkinan adanya hal-hal yg belum dicantumkan dalam kontrak, hal-hal yang belum jelas	melakukan koordinasi dengan tim legal, penyusunan standar kontrak bersama tim legal
6.	Kesalahan pembebanan mata anggaran	kelalaian	hasil pengadaan tidak terbayarkan	pengecekan mata anggaran secara lebih teliti
7.	Kesalahan penentuan sistem pembayaran dalam kontrak (%pembayaran pertahap)	ketidaktahuan terkait ketentuan sistem pembayaran	adanya kesalahan sistem pembayaran tidak sesuai ketentuan	meningkatkan pemahaman terkait sistem pembayaran
8.	Kontrak diatas 100 milyar tidak direview oleh ahli hukum	kelalaian/ke tidaktelitian	melanggar ketentuan dlm perpres, kontrak kemungkinan belum sesuai dengan kebutuhan masing2 pihak	memahami aturan terkait kontrak diatas 100M, melakukan koordinasi terkait pembentukan/ penunjukan ahli hukum
9.	Kesalahan pencantuman ruang lingkup pekerjaan	kelalaian	kontrak tidak sesuai ruang lingkup pekerjaan sesuai yg diadakan, kontrak tidak valid	melakukan perbaikan kontrak sesuai ruang lingkup pekerjaan yg diadakan

No	Peristiwa	Faktor Penyebab	Dampak	Solusi
10. Persiapan Kontrak	Pejabat yang menandatangani Kontrak bukanlah personal yang berwenang	kelalaian/ke tidaktelitian	kontrak tidak berlaku	melakukan pengecekan personal yg berwenang untuk menandatangani kontrak sesuai peraturan berlaku sebelum pelaksanaan penandatanganan kontrak
11. Persiapan Kontrak	dokumen dilampirkan di kontrak/ SPK tidak sesuai (lampiran khusus/ umum dll)	kelalaian/ke tidaktahuan	kontrak tidak sesuai, syarat-syarat yang diatur tidak sesuai jenis pekerjaan yg diadakan	melakukan penyusunan lampiran2 kontrak sesuai jenis pekerjaan yang akan dilakukan
12. Persiapan Kontrak	Kesalahan penulisan harga pekerjaan dalam SPK/Kontrak	kelalaian	harga kontrak tidak sesuai dengan hasil kesepakatan	melakukan pengecekan secara lebih teliti terhadap kontrak pengadaan yang diadakan
13. Persiapan Kontrak	Surat perunjukan penyedia diterbitkan melewati batas waktu sesuai ketentuan	Kelalaian pokja	menyalahi ketentuan perpres terkait waktu kapan SPPB harus dikeluarkan, tertundanya hasil pengadaan	meningkatkan ketelitian dalam melihat jadwal

K	Peristiwa	Faktor Penyebab	Dampak	Solusi
14. Persiapan Kontrak	Isi dari Surat penunjukan tidak lengkap	kelalaian, ketidaktahuan	Tidak sesuai ketentuan tidak dapat mengakomodir hal-hal yang harus diatur dalam pengadaan	memahami ketentuan terkait Surat Keputusan
15. Persiapan Kontrak	Kesalahan perhitungan nilai jaminan pelaksanaan untuk pengadaan barang/jasa lainnya	Kelalaian pokja	Nilai jaminan pelaksanaan kurang dari yang seharusnya	memahami aturan terkait nilai jaminan pelaksanaan
16. Persiapan Kontrak	Kesalahan penentuan masa berlaku jaminan pelaksanaan	Kelalaian pokja	Jaminan pelaksanaan tidak dapat dicairkan	memahami aturan terkait masa berlaku jaminan pelaksanaan
17. Persiapan Kontrak	Surat penunjukan tidak ditembuskan pada pejabat yang terkait	Kelalaian pokja, ketidaktahuan pokja	pelanggaran terhadap ketentuan perpres	memahami segala aturan terkait surat penunjukan
18. Pengendalian Kontrak	Penambahan nilai adendum lebih dari 10% nilai kontrak	kelalaian/ke-tidaktahuan	pelanggaran terhadap ketentuan dalam perpres	Pokja memahami ketentuan terkait dgn adendum kontrak sesuai peraturan
19. Pengendalian Kontrak	Mengubah sebagian besar lingkup pekerjaan	ketidakmatan, rencana kegiatan/spesifikasi	kemungkinan merubah kontrak	merumuskan spesifikasi dari lingkup

K	Peristiwa	Faktor Penyebab	Dampak	Solusi
		kasi barang yg dibutuhkan, adanya informasi baru		pekerjaan secara matang
20. Pengendalian Kontrak	Perubahan tidak disetujui salah 1 pihak /tidak sepakat	perubahan merugikan salah satu pihak	adendum tidak dapat disepakati/ditandatangani	merumuskan perubahan2 yg memungkinkan disepakati
21. Pengendalian Kontrak	Adendum kontrak tidak ditanda tangani oleh personal yang berwenang	kelalaiar/ke tidaktahuan	adendum tidak valid/tidak berlaku	pengecekan secara teliti & mendalam personal yang berwenang menandatangani adendum
22. Pengendalian Kontrak	Alasan pemutusan kontrak tidak sesuai ketentuan	ketidaktahuan/kelalaian membaca aturan yg ada	pemutusan tidak sah	memberikan saran pembatalan pemutusan kontrak, merumuskan hal2 yg dpt digunakan sbg alasan pemutusan kontrak
23. Pengendalian Kontrak	Barang/lingkup pekerjaan yang diher-tikan masih dibutuhkan	barang masih dibutuhkan (waktu lelang masih/tidak mencukupi)	kebutuhan akan barang/jasa tidak terpenuhi	koordinasi dengan user untuk proses pengadaan selanjutnya
24. Pengendalian	Tidak adanya Surat	kelalaian/ke tidaktahuan	penyedia tidak dapat menggu-	mengingatkan untuk selalu memberikan srt

No	Peristiwa	Faktor Penyebab	Dampak	Solusi
aliran Kontrak	peringatan terlebih dahulu		nakan haknya untuk memberikan klarifikasi terlebih dahulu, kekecewaan penyedia, kemungkinan penyedia menuntut	peringatan, membuat draft standar surat peringatan
25. Pengendalian Kontrak	Tidak adanya sanksi akibat pemutusan	kelalaian/ke tidaktahuan	melanggar ketentuan dalam perpres terkait sanksi pemutusan	pengecekan secara teliti pemberian sanksi sebelum adanya pemutusan
26. Pengendalian Kontrak	Tuntutan dari penyedia	ketidakpuasan penyedia terkait pengadaan	adanya konflik	pelajari seksama isi tuntutan, menjadi-kan pembelajaran untuk pengadaan kedepan. Melakukan mitigasi risiko, teknis pencairan jaminan pelaksanaan, mempelajari mekanisme pengenaan denda & pencairan jaminan pemeliharaan

No	Peristiwa	Faktor Penyebab	Dampak	Solusi
27. Serah Terima Hasil Pengadaan	Terjadinya keterlambatan serah terima barang/jasa	kelalaian/kelupa-an/terhambatnya karena ada kendala dalam pelaksanaan	terhambatnya penggunaan hasil pengadaan barang/jasa	mengenakan sanksi keterlambatan, pembelajaran untuk pengadaan kedepannya
28. Serah Terima Hasil Pengadaan	PPK/Penerima Barang tidak mengetahui kapan serah terima harus dilakukan	kelalaian/tidak terbacanya kontrak	terhambatnya penggunaan hasil pengadaan barang/jasa	memberikan pengingat kpda PPK/penerima barang terkait kapan serah terima barang
29. Serah Terima Hasil Pengadaan	Infrastruktur yg diserahkan tidak sesuai dgn yg telah diperjanjikan	kelalaian membaca ruang lingkup/spesifikasi barang yang diadakan	barang/jasa tidak sesuai kebutuhan dan tidak dapat digunakan	Pokja memahami ketentuan terkait serah terima pekerjaan termasuk memahami ruang lingkup/spesifikasi barang yang diadakan
30. Serah Terima Hasil Pengadaan	Adanya barang yang rusak	tidak diperiksanya barang hasil pengadaan pada saat serah terima secara teliti	barang hasil pengadaan tidak dapat digunakan, adanya kerugian negara	sosialisasi hal-hal yg harus diteliti/dipriksa saat proses serah terima pekerjaan & menginformasikan jika barang rusak maka tidak dapat diterima
31. Serah Terima Hasil	Serah terima <i>dimany</i> sementara	agar pembayaran dapat dilakukan	tidak sesuai aturan proses pembayaran dg APBN: Prestasi	Pokja memahami pengaturan terkait dengan

K	Peristiwa	Faktor Penyebab	Dampak	Solusi
Pengadaan		terlebih dahulu	duhu baru proses pembayaran,kr n dummy bukan prestasi 100%. Artinya pek belum selesai	serah terima hasil pengadaan
32. valuasi Kinerja Penyedia	PPK melakukan penilaian Penyedia yang melaksanakan pekerjaan, hal ini tentu membutuhkan tools/sarana agar hasil penilaian dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi PPK lainnya. Sehingga dimungkinkan adanya intervensi dari Penyedia dalam penilaian ini.	adanya niat mengutamakan kepentingan pihak tertentu	pihak lain merasa dirugikan	meningkatkan integritas PPK

Sumber: (Laksono dan Dewi, 2022)

3.5 Penutup

Risiko di dalam pengelolaan kontrak dapat terjadi pada tahapan perencanaan, pemilihan penyedia dan pengelolaan kontrak infrastruktur. Tahapan perencanaan risiko dapat terjadi pada identifikasi kebutuhan yang tidak sesuai dengan rencana kerja, Spesifikasi teknis/KAK tidak sesuai kebutuhan, Spesifikasi teknis/KAK infrastruktur dan/atau penyedia tidak tersedia di pasar, hingga tidak mempertimbangkan aspek pengadaan berkelanjutan terhadap aspek ekonomi, sosial dan aspek lingkungan hidup. Memilih penyedia yang tepat, risiko bisa terjadi pada tahapan review terhadap dokumen persiapan pengadaan, penyusunan dokumen Pemilihan hingga tahap pengelolaan sanggah dan negosiasi. Mengelola kontrak infrastruktur, risiko bisa terjadi mulai dari perumusan kontrak, persiapan hingga serah terima hasil pengadaan infrastruktur. Strategi penanganan risiko sesuai penyebab dan dampak ditimbulkan dilakukan dengan aturan 4 M (menerima, mitigasi, memindahkan dan menghindari).

Pemilihan Vendor dan Kontraktor

4.1. Pendahuluan

Pemilihan vendor dan kontraktor adalah langkah krusial dalam proses pengadaan atau pengerjaan suatu proyek. Keputusan ini dapat mempengaruhi kesuksesan dan kelancaran pelaksanaan proyek tersebut. Oleh karena itu, pengantar pemilihan vendor dan kontraktor melibatkan serangkaian langkah strategis dan pertimbangan yang matang (Giantoro, 2015).

Proses ini dimulai dengan identifikasi kebutuhan proyek dan spesifikasi teknis yang jelas. Selanjutnya, langkah-langkah penawaran dan evaluasi dilakukan untuk menyeleksi vendor atau kontraktor yang paling sesuai dengan persyaratan proyek (Sandika & Patradhiani, 2019). Keberhasilan pemilihan vendor dan kontraktor juga bergantung pada kualitas hubungan kerja, kompetensi teknis, kepatuhan terhadap tenggat waktu, serta aspek keuangan.

Dalam hal ini, akan dibahas faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam memilih vendor dan kontraktor, strategi penawaran yang efektif, dan kriteria evaluasi yang tepat guna memastikan keberhasilan pelaksanaan proyek. Keseluruhan, pemilihan vendor dan kontraktor merupakan aspek kunci dalam

manajemen proyek yang berkontribusi pada hasil akhir yang memuaskan dan sesuai dengan harapan.

4.2. Strategi dalam Pemilihan Vendor dan Kontraktor

Strategi dalam pemilihan vendor dan kontraktor merupakan aspek kunci dalam mengoptimalkan hasil proyek dan meminimalkan risiko. Berikut adalah beberapa strategi yang dapat diterapkan dalam proses pemilihan vendor dan kontraktor:

1. Analisis Kebutuhan Proyek:
 - Mengidentifikasi kebutuhan proyek dengan jelas dan rinci.
 - Membuat spesifikasi teknis yang komprehensif agar calon vendor atau kontraktor dapat memahami persyaratan dengan baik.
2. Pengumpulan Informasi Vendor dan Kontraktor:
 - Melakukan riset menyeluruh terhadap vendor dan kontraktor potensial.
 - Mengumpulkan informasi mengenai rekam jejak, kualifikasi teknis, pengalaman, dan kapasitas finansial.
3. Penyusunan Kriteria Pemilihan:
 - Menentukan kriteria pemilihan yang jelas dan terukur, seperti kepatuhan terhadap spesifikasi, pengalaman proyek serupa, dan keandalan finansial.
 - Memberikan bobot atau nilai relatif pada setiap kriteria untuk membantu dalam evaluasi.
4. Proses Penawaran yang Transparan:
 - Melaksanakan proses penawaran terbuka dan transparan.
 - Menyertakan mekanisme klarifikasi dan tanya jawab untuk memastikan pemahaman yang akurat dari pihak vendor atau kontraktor.

5. Evaluasi Kinerja Sebelumnya:
 - Meninjau kinerja vendor atau kontraktor pada proyek-proyek sebelumnya.
 - Memberikan nilai pada kepatuhan terhadap tenggat waktu, kualitas pekerjaan, dan kemampuan menangani tantangan.
6. Negosiasi Kontrak yang Jelas:
 - Menyampaikan persyaratan kontrak dengan jelas dan hindari interpretasi ganda.
 - Memastikan bahwa kontrak mencakup aspek-aspek kunci, seperti lingkup pekerjaan, tenggat waktu, dan pembayaran.
7. Pertimbangkan Faktor Keuangan:
 - Mengevaluasi kesehatan finansial vendor atau kontraktor.
 - Memastikan bahwa pihak terpilih memiliki kestabilan finansial yang memadai untuk menyelesaikan proyek.
8. Kolaborasi dan Komunikasi yang Baik:
 - Memfasilitasi komunikasi terbuka dan efektif antara pihak proyek dan vendor/kontraktor.
 - Membangun hubungan kerja yang saling menguntungkan.
9. Pemantauan dan Evaluasi Berkelanjutan:
 - Melakukan pemantauan terus-menerus terhadap kinerja vendor atau kontraktor selama pelaksanaan proyek.
 - Melakukan evaluasi pasca-proyek untuk mendapatkan wawasan berharga untuk pemilihan vendor dan kontraktor di masa depan.

Dengan mengimplementasikan strategi ini, pemilihan vendor dan kontraktor dapat dilakukan dengan lebih terstruktur dan efektif, meningkatkan peluang kesuksesan proyek secara keseluruhan.

4.3. Strategi Manajemen Kontrak yang Efektif

Strategi manajemen kontrak yang efektif adalah kunci untuk memastikan bahwa perjanjian kontrak dipatuhi, risiko dikurangi, dan hasil proyek tercapai sesuai dengan harapan (Fernández-Barcala et al., 2022). Berikut adalah beberapa strategi manajemen kontrak yang dapat diterapkan:

1. Penyusunan Kontrak yang Jelas:
 - Memastikan kontrak menyajikan semua persyaratan, kewajiban, dan spesifikasi dengan jelas dan terperinci.
 - Menentukan lingkup pekerjaan, tenggat waktu, dan kriteria kinerja dengan tegas.
2. Identifikasi dan Mitigasi Risiko:
 - Mengenali potensi risiko sejak awal dan buat strategi mitigasi yang efektif.
 - Menyertakan klausul dalam kontrak untuk menangani kemungkinan perubahan kondisi atau situasi tak terduga.
3. Perencanaan Tenggat Waktu yang Realistis:
 - Menetapkan tenggat waktu yang realistis untuk setiap tahap proyek dalam kontrak.
 - Memberikan fleksibilitas untuk perubahan jadwal yang dapat muncul selama pelaksanaan proyek.
4. Pemantauan Kinerja Secara Rutin:
 - Melakukan pemantauan kinerja secara teratur sesuai dengan metrik yang telah ditentukan.
 - Mengidentifikasi dan tangani isu-isu yang muncul secepat mungkin untuk mencegah eskalasi.

5. Komunikasi yang Terbuka:
 - Membangun saluran komunikasi yang efektif antara pihak kontraktor dan pihak yang mengelola kontrak (Dan Li, Jing Chen, Bintong Chen, 2022).
 - Menyelesaikan ketidaksepakatan atau ketidakjelasan melalui dialog terbuka dan jujur.
6. Manajemen Perubahan dengan Bijak:
 - Menanggapi perubahan lingkup dengan hati-hati dan mendokumentasikan setiap perubahan tersebut.
 - Melakukan negosiasi ulang kontrak jika perubahan menghasilkan dampak signifikan pada biaya atau jadwal.
7. Pengelolaan Pembayaran:
 - Menetapkan jadwal pembayaran yang sesuai dengan kemajuan pekerjaan.
 - Memverifikasi dan otorisasi setiap pembayaran sesuai dengan ketentuan kontrak.
8. Ketentuan Penyelesaian Sengketa:
 - Menyertakan ketentuan yang jelas mengenai penyelesaian sengketa dalam kontrak.
 - Mempertimbangkan opsi mediasi atau arbitrase untuk menyelesaikan perselisihan tanpa perlu melibatkan pengadilan.
9. Audit dan Pemeriksaan Berkala:
 - Melakukan audit dan pemeriksaan berkala untuk memastikan kepatuhan terhadap kontrak dan standar kualitas.
 - Mengidentifikasi peluang perbaikan dan tindak lanjut hasil audit dengan tindakan yang sesuai.

10. Evaluasi Pasca-Proyek:

- Setelah proyek selesai, melakukan evaluasi menyeluruh untuk menilai kinerja kontraktor dan mengevaluasi proses manajemen kontrak (Juufinen et al., 2021).
- Menggunakan pengalaman sebagai dasar untuk perbaikan di masa mendatang (Ssegawa & Keakile, 2023).

Dengan menerapkan strategi manajemen kontrak yang cermat, pihak yang terlibat dapat memitigasi risiko, menjaga transparansi, dan meningkatkan peluang sukses dalam pelaksanaan proyek.

4.4. Penutup

Dalam memilih vendor dan kontraktor, kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa proses ini memerlukan pendekatan yang cermat dan terstruktur untuk memastikan kesuksesan dan kelancaran pelaksanaan proyek.

Teknologi dan Inovasi

5.1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dan inovasi dalam manajemen proyek infrastruktur tidak serta-merta dapat dicecilkan ukurannya dalam ruang keilmuan atau perkembangan teoretis belaka. Sebagai sebuah bidang kejuruteraan yang didasarkan pada keinginan untuk menciptakan keteraturan yang *outcome* dan varian perubahannya dapat diprediksi, pengaruh eksternal akibat perkembangan teknologi menciptakan dampak yang sangat-sangat besar dalam proses manajemen proyek infrastruktur.

Sebagai contoh, sebelum popularitas 3D *Computer Aided Design (CAD)* di medio tahun 1990, jika seorang owner pada awal tahap pembangunan infrastruktur secara mendadak mendapatkan ilham untuk melakukan perubahan pada denah bangunannya, maka dapat dipastikan seluruh proses pembangunan harus dihentikan untuk memastikan pengaruhnya terhadap struktur dan fasad bangunan secara keseluruhan. Perubahan yang dianggap sederhana itu tentu saja akan menciptakan biaya-biaya baru, dimana para insinyur tersebut harus melakukan kalkulasi terukur berdasarkan perubahan gambar dan menegosiasikan

alternatif-alternatif desain. Perlu diingat dalam periode dimana *Computer Aided Design* 3D belum populer, perubahan yang dijabarkan diatas tidaklah membutuhkan waktu yang jauh lebih lama dibandingkan melakukan perubahan desain didalam layar perangkat elektronik dengan resolusi 1366 x 768.

Perkembangan teknologi yang seringkali dikesampingkan dalam pengayaan teoretis, seringkali memberikan dampak yang jauh lebih besar dalam manajemen proyek infrastruktur, memberikan-kemudahan-kemudahan yang seringkali dikesampingkan atau dianggap biasa namun ternyata memiliki *impact* yang besar dalam pelaksanaannya. Lalu seperti ngengat yang tertarik dengan api, penggunaan teknologi dalam semua aspek kehidupan kita tidak menunjukkan tanda akan berkurang dalam tahun-tahun mendatang.

Untuk itu dalam pembahasan mengenai teknologi dan inovasi dalam manajemen proyek infrastruktur, akan dijabarkan beberapa inovasi teknologi yang memiliki potensi pengaruh besar dalam pelaksanaan proyek infrastruktur.

5.2. Perangkat Lunak Manajemen Proyek Infrastruktur

Evolusi perangkat lunak manajemen proyek telah melalui era-berbeda, menyesuaikan dengan lanskap teknologi dan kebutuhan berubah manajer proyek. Pada tahun 1950-an dan 1960-an, metode manual seperti Critical Path Method (CPM) dan Program Evaluation and Review Technique (PERT) digunakan. Dengan diperkenalkannya komputer pada tahun 1970-an, sistem mainframe memfasilitasi analisis penjadwalan proyek. Dekade 1980-an menyaksikan peralihan ke aplikasi berbasis *Personal Computer* (PC), yang diwujudkan oleh Microsoft Project. Akhir tahun 1990-an, perkembangan internet menandai peralihan ke alat berbasis web, memfasilitasi kolaborasi real-time dan kemudahan akses yang tidak dipengaruhi oleh jarak. Pada tahun 2000-an, perangkat lunak yang awalnya merupakan peralatan

komplementer kini menawarkan lingkungan yang mendukung keseluruhan sistem manajemen proyek infrastruktur, sejak dari tahapan desain, tender kontrak, pelaksanaan hingga operasional selama masa daur hidup infrastruktur.

Perangkat lunak manajemen proyek infrastruktur secara umum merupakan kumpulan alat dan aplikasi digital yang dirancang dengan cermat untuk menyederhanakan dan mengoptimalkan berbagai aspek perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan proyek konstruksi. Spesialisasinya disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan unik industri konstruksi, yakni memainkan peran penting dalam membawa efisiensi dan efektivitas ke dalam proses yang rumit yang terlibat dalam proyek konstruksi.

Fitur kunci yang umumnya terdapat dalam perangkat lunak manajemen proyek antara lain:

- **Penjadwalan Proyek:** Fitur ini memberdayakan manajer proyek untuk membuat dan mengawasi garis waktu proyek, capaian, dan batas waktu. Ini memastikan tugas diorganisir dan diselesaikan tepat waktu.
- **Pembuatan Anggaran dan Pengendalian Biaya:** Perangkat lunak membantu dalam pembuatan anggaran, melacak pengeluaran, dan mengelola aspek keuangan untuk menjaga proyek tetap sesuai anggaran. Ini menyediakan mekanisme pengawasan keuangan yang kritis.
- **Manajemen Dokumen:** Sentralisasi dokumen terkait proyek, rencana, dan gambar dilakukan dengan mudah. Fitur ini memastikan akses mudah ke informasi penting, mempromosikan kontrol versi, dan meningkatkan efisiensi manajemen dokumen secara keseluruhan.
- **Manajemen Tender:** Mempermudah proses tender dengan mengelola dan mengorganisir informasi terkait tender. Ini membuat proses pengadaan lebih teratur dan efisien.

- **Manajemen Sumber Daya:** Pengalokasian dan pelacakan sumber daya yang efisien difasilitasi, memastikan bahwa beban kerja dikelola dengan efektif dan sumber daya dimanfaatkan secara optimal sepanjang proyek.
- **Kolaborasi:** Perangkat lunak menyediakan alat kolaborasi real-time, memungkinkan komunikasi yang lancar dan berbagi file di antara pemangku kepentingan proyek. Ini mendorong lingkungan kolaboratif dan mengurangi kesenjangan komunikasi.
- **Manajemen Risiko:** Membantu mengidentifikasi, menilai, dan mengurangi risiko potensial yang terkait dengan proyek konstruksi. Pendekatan proaktif ini membantu menghindari masalah dan penundaan potensial.
- **Kontrol Kualitas:** Perangkat lunak mengawasi dan melacak proses jaminan dan kontrol kualitas, memastikan bahwa proyek sejalan dengan standar dan spesifikasi yang ditetapkan. Ini berkontribusi pada pengiriman produk akhir berkualitas tinggi.
- **Aksesibilitas Mobile:** Menawarkan kemudahan akses informasi proyek dan pembaruan dari perangkat seluler, fitur ini meningkatkan komunikasi dan manajemen di lapangan. Ini memungkinkan pemangku kepentingan untuk tetap terhubung dan terinformasi, bahkan saat bergerak.

Beberapa perangkat lunak terkenal, seperti MS Project, Primavera, Procore, PlanGrid, Autodesk BIM 360, antara lain, mencerminkan kemajuan teknologi di bidang ini. Akan tetapi, pilihan penggunaan perangkat lunak sangat bergantung pada kebutuhan spesifik, skala, dan kompleksitas proyek infrastruktur yang sedang dikelola.

5.3. Konsep *Building Information Modelling* (BIM)

Pada tahun 2004, publikasi "BIM Handbook" oleh Chuck Eastman dan yang lainnya memformalkan konsep BIM, mengarah pada pendekatan yang lebih terstandarisasi. Tahun 2007 melihat rilis National BIM Standard-United States, memberikan pedoman untuk menerapkan proses BIM dalam proyek konstruksi. Dasawarsa 2010-an menandai periode adopsi global, dengan pemerintah dan badan industri mengakui potensi BIM untuk meningkatkan kolaborasi, mengurangi kesalahan, dan meningkatkan efisiensi proyek.

Perkembangan BIM terus berlanjut hingga saat ini, mengadopsi interoperabilitas yang lebih tinggi, kolaborasi berbasis *cloud data*, dan integrasi teknologi canggih seperti kecerdasan buatan dan realitas virtual. Industri sekarang melihat ke masa depan dengan konsep seperti BIM 4.0, yang bertujuan untuk lebih meningkatkan kolaborasi, keberlanjutan, dan pengambilan keputusan berbasis data dalam sektor AEC.

Building Information Modeling (BIM) adalah konsep dan proses, bukan suatu perangkat lunak tertentu. BIM merujuk pada penggunaan bersama informasi digital sepanjang siklus hidup proyek pembangunan atau infrastruktur. Ini melibatkan pembuatan dan penggunaan model 3D yang rinci yang mengandung informasi geometris dan non-geometris tentang suatu fasilitas.

Sebagai Konsep, BIM menekankan penggunaan informasi digital secara kolaboratif dan terkoordinasi mengenai karakteristik fisik dan fungsional suatu proyek. Hal ini tidak hanya sebatas pemodelan 3D, tetapi juga mencakup data tentang biaya, jadwal, dan aspek-aspek lain dari konstruksi dan operasi. Ide utamanya adalah menciptakan representasi digital bersama dari bangunan atau infrastruktur yang dapat digunakan oleh semua pemangku kepentingan yang terlibat dalam proyek.

Sebagai sebuah proses, BIM adalah proses yang melibatkan seluruh siklus hidup proyek konstruksi, mulai dari desain awal dan konstruksi hingga operasi dan pemeliharaan. Ini melibatkan pembuatan dan pengelolaan representasi digital dari karakteristik fisik dan fungsional suatu fasilitas. Tujuannya adalah meningkatkan kolaborasi, efisiensi, dan pengambilan keputusan sepanjang siklus hidup proyek.

Meskipun BIM sendiri adalah konsep dan proses, ada aplikasi perangkat lunak tertentu yang memungkinkan pembuatan, pengelolaan, dan pemanfaatan data BIM. Alat perangkat lunak ini sering digunakan oleh arsitek, insinyur, kontraktor, dan pemangku kepentingan lainnya untuk bekerja secara kolaboratif pada suatu proyek. Contoh perangkat lunak BIM termasuk Autodesk Revit, ArchiCAD, dan AECOSim dari Bentley Systems.

Secara ringkas, BIM adalah pendekatan komprehensif untuk desain, konstruksi, dan operasi bangunan dan infrastruktur. Ini melibatkan proses kolaboratif yang didukung oleh model dan data digital. Meskipun aplikasi perangkat lunak spesifik memainkan peran penting dalam penerapan BIM, konsep dan proses BIM melampaui alat perangkat lunak individu.

1. Representasi Digital: BIM memerlukan pengembangan model digital komprehensif untuk proyek konstruksi, mencakup atribut geometris, spasial, dan data terkait elemen proyek.
2. Kolaborasi: BIM mendorong kolaborasi di antara berbagai pemangku kepentingan dalam proses konstruksi, memfasilitasi partisipasi arsitek, insinyur, kontraktor, dan manajer fasilitas untuk berkontribusi dan mengakses model digital bersama.
3. Integrasi Data: BIM mengintegrasikan berbagai jenis data, termasuk geometri 3D, jadwal waktu, perkiraan biaya, dan spesifikasi material. Integrasi ini meningkatkan pendekatan

yang terkoordinasi dan holistik dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek.

4. Manajemen Siklus Hidup: BIM meluas melampaui fase desain dan konstruksi, mencakup seluruh siklus hidup bangunan atau infrastruktur. Ini mencakup pertimbangan untuk pemeliharaan, renovasi, dan akhirnya pembongkaran, mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik di setiap tahap proyek.
5. Parametric Modeling: BIM menggunakan pemodelan parametrik, mengaitkan elemen model dengan informasi dan parameter. Modifikasi pada satu elemen memicu pembaruan otomatis, memastikan konsistensi di seluruh model.
6. Visualisasi: BIM menyediakan visualisasi seperti model 3D, rendering, dan simulasi, membantu pemangku kepentingan memahami proyek. Visualisasi ini berkontribusi pada pengembangan desain, komunikasi, dan pengambilan keputusan.
7. Interoperabilitas: BIM mempromosikan interoperabilitas, memungkinkan pertukaran informasi yang lancar antara berbagai aplikasi perangkat lunak. Ini sangat penting untuk kolaborasi yang efektif di antara berbagai disiplin dan alat perangkat lunak yang digunakan dalam proses konstruksi.
8. Level of Detail (LOD) dan Level of Development (LOD): BIM menggunakan LOD dan spesifikasi LOD untuk menentukan tingkat detail dan perkembangan pada berbagai tahap proyek, memastikan kejelasan dan konsistensi dalam informasi yang terkandung dalam model.
9. Kepatuhan Regulasi: BIM membantu memastikan kepatuhan terhadap peraturan dan standar bangunan, menyediakan platform untuk pelacakan dan manajemen informasi regulasi sepanjang siklus hidup proyek.

10. Analisis Keberlanjutan: BIM memungkinkan analisis faktor keberlanjutan, termasuk efisiensi energi dan dampak lingkungan. Ini memungkinkan pengambilan keputusan yang terinformasi untuk meningkatkan keberlanjutan keseluruhan proyek.

5.4. Model realitas *Virtual & Augmented*

AR (Augmented Reality) dan VR (Virtual Reality) merupakan dua teknologi berbeda yang digunakan untuk menciptakan pengalaman digital yang spesifik. Augmented Reality menggabungkan unsur-unsur dunia nyata dengan elemen-elemen virtual atau digital, atau secara sederhana menciptakan pengalaman yang "ditambahkan" di atas realitas fisik. Di sisi lain, Virtual Reality menciptakan lingkungan digital yang sepenuhnya terpisah dari dunia nyata, yang diakses melalui headset khusus atau perangkat lainnya.

Penggunaan AR dan VR dalam konstruksi didorong oleh keinginan untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi kesalahan, meningkatkan kolaborasi, dan memberikan solusi inovatif sepanjang siklus proyek. Seiring teknologi terus berkembang, teknologi immersif ini kemungkinan akan memainkan peran yang semakin signifikan dalam membentuk masa depan industri konstruksi.

Beberapa potensi penggunaan AR dan VR dalam dunia konstruksi antara lain :

1. Visualisasi desain : Teknologi VR & AR memungkinkan para pemangku kepentingan untuk merasakan representasi proyek secara realistis sebelum konstruksi dimulai. Pengalaman immersif ini membantu dalam memahami desain dengan lebih baik, mengidentifikasi potensi masalah, dan membuat keputusan yang terinformasi.

2. **Pelatihan dan Simulasi:** VR & AR digunakan untuk tujuan pelatihan, menyediakan lingkungan virtual bagi pekerja untuk mensimulasikan skenario konstruksi. Hal ini membantu dalam meningkatkan kesadaran akan keselamatan, keterampilan operasi peralatan, dan kinerja pekerjaan secara keseluruhan.
3. **Kolaborasi Jarak Jauh:** AR maupun VR memfasilitasi kolaborasi jarak jauh di antara pemangku kepentingan proyek. Arsitek, insinyur, dan klien dapat menggunakan teknologi ini untuk berpartisipasi dalam pertemuan virtual, tur, dan tinjauan desain tanpa memandang lokasi fisik mereka.
4. **Pemeliharaan dan Manajemen Fasilitas:** Setelah konstruksi, AR digunakan untuk pemeliharaan dan manajemen fasilitas. Teknisi dapat mengakses lapisan digital dari peralatan atau struktur, memberikan informasi waktu nyata tentang prosedur pemeliharaan, dan mengidentifikasi potensi masalah.
5. **Pemetaan dan Perencanaan Situs:** AR dan VR: Teknologi ini membantu dalam pemetaan dan perencanaan situs. AR dapat memberikan lapisan data waktu nyata pada situs fisik, sementara VR dapat mensimulasikan berbagai pilihan desain dan dampaknya pada lingkungan sekitar.

5.4.1. Pemanfaatan teknologi Geospasial

Teknologi geospasial merujuk pada peralatan yang digunakan untuk visualisasi, pengukuran, dan analisis fitur-fitur bumi, umumnya melibatkan sistem seperti GPS (sistem penentuan lokasi global), GIS (sistem informasi geografis), dan RS (pemantauan jarak jauh). Penggunaannya dikenal luas dan tersebar di militer dan keamanan dalam negeri, namun pengaruhnya merambah ke segala tempat, bahkan di bidang-

bidang dengan profil publik yang lebih rendah, seperti penggunaan lahan, pemetaan dataran banjir, dan perlindungan lingkungan.”

Proses teknologi geospasial untuk suatu proyek memiliki beberapa potensi pengaplikasian dalam manajemen proyek infrastruktur:

- Melakukan inventarisasi GIS dari semua data geospasial yang ada untuk lokasi yang diusulkan dan area sekitarnya.
- Menggunakan pemantauan jarak jauh satelit untuk menghasilkan citra satelit.
- Menggunakan total station untuk mengukur jarak horizontal, jarak kemiringan, sudut, perbedaan ketinggian vertikal, koordinat tiga dimensi, dan fitur-posisi lainnya.
- Menerapkan Ground Penetrating Radar (GPR) untuk menentukan letak infrastruktur bawah tanah.
- Menggunakan fotogrametri untuk memproyeksikan objek ke medan, mencakup lokasi proyek dan area sekitarnya.
- Menerapkan pemindaian laser dan LIDAR untuk pengambilan realitas pada awal proyek dan selama konstruksi.
- Menggunakan Scan to BIM untuk mengintegrasikan semua data ke dalam model BIM.
- Menggunakan *point cloud data*, pemodelan 3D, dan visualisasi selama fase desain.
- Menerapkan kontrol mesin dan otomatisasi dengan menggunakan teknologi penempatan Sistem Navigasi Global (GNSS) dan file desain digital untuk membimbing peralatan konstruksi dan memfasilitasi komunikasi antar peralatan di lokasi.

- Menggunakan sistem penempatan untuk membantu dalam manajemen aset dan material untuk proyek, seperti melacak lokasi truk angkut sampah dan merencanakan rute efisien untuk tugasnya.

5.4.2. 3D Printing

Pencetakan 3D, juga dikenal sebagai "manufaktur tambah," merupakan metode konstruksi yang membangun objek tiga dimensi dari suatu file program digital. Proses pembuatan objek 3D melibatkan penempatan lapisan-lapisan bahan tertentu hingga seluruh objek terbentuk, dengan setiap lapisan mewakili potongan melintang horizontal yang tipis dari produk akhir. Seperti halnya kayu laminasi perekat atau "glulam," setiap lapisan berturut-turut dalam pencetakan 3D melekat pada lapisan sebelumnya, secara bertahap membentuk objek lengkap. Fleksibilitas pencetakan 3D memungkinkan objek mengambil berbagai bentuk, memberikan kemungkinan desain yang luas.

Pembuatan objek ini dimulai dengan desain virtual dari item yang diinginkan. Desain virtual biasanya dihasilkan menggunakan file Desain Berbantu Komputer (CAD) melalui aplikasi pemodelan 3D, model digital, model 3D, atau File Manufaktur Tambah (AMF). Pendekatan lain melibatkan penggunaan pemindai 3D, yang menciptakan representasi digital yang masuk ke perangkat lunak pemodelan 3D untuk menghasilkan representasi 3D yang diperlukan. Pada dasarnya, pencetakan 3D mengubah proses manufaktur konvensional dengan menyusun lapisan-lapisan bahan sesuai dengan cetakan digital. Teknologi ini memiliki potensi besar, menawarkan berbagai aplikasi mulai dari prototipe yang disesuaikan hingga konstruksi struktur rumit dengan geometri unik.

Munculnya teknologi 3D printing, mendefinisikan metode konstruksi tradisional dengan menawarkan sejumlah manfaat

yang mengubah paradigma manajemen proyek infrastruktur. Antara lain :

1. Kecepatan dan Efisiensi : Salah satu dampak paling mencolok dari 3D printing pada manajemen proyek infrastruktur adalah kecepatan yang belum pernah terjadi sebelumnya dalam proses konstruksi. Berbeda dengan metode tradisional, 3D printing memungkinkan konstruksi struktur secara cepat, mengurangi waktu konstruksi secara signifikan. Hal ini tidak hanya menghasilkan penyelesaian proyek yang lebih cepat tetapi juga meningkatkan pengelolaan sumber daya dan tenaga kerja secara lebih efisien.
2. Mengoptimalkan Sumber Daya untuk Efisiensi Keuangan : Lanskap keuangan proyek konstruksi diubah oleh 3D printing. Teknologi ini mengoptimalkan penggunaan bahan, mengurangi limbah, dan menurunkan biaya konstruksi. Akibatnya, proyek konstruksi menjadi lebih hemat biaya, dan pengelolaan anggaran menjadi lebih mudah untuk diprediksi, memberikan keunggulan yang memikat bagi para pemangku kepentingan.
3. Kemungkinan Desain yang Kompleks: Fleksibilitas dalam kreatifitas pengembangan model desain yang umumnya dipengaruhi oleh bahan dan metode konstruksi tradisional saat ini, *3D printing*, memberikan potensi desain yang kompleks dan lebih rumit.
4. Fleksibilitas dan mobilitas: Printer 3D portabel memungkinkan pencetakan on-site, menghilangkan kebutuhan untuk mengangkut komponen pra-pabrikasi. Fleksibilitas ini sangat bermanfaat di lokasi terpencil atau lingkungan yang sulit di mana metode konstruksi tradisional mungkin tidak praktis. Pencetakan on-site menawarkan solusi untuk proyek yang menuntut adaptabilitas dan mobilitas.

5. Presisi dan Prototyping: 3D printing memungkinkan produksi prototipe yang akurat, mengurangi kesalahan dalam konstruksi. Presisi yang diberikan oleh teknologi ini meminimalkan risiko kesalahan mahal selama proses konstruksi. Manajer konstruksi dapat mengambil manfaat dari akurasi yang ditingkatkan, menghasilkan pelaksanaan proyek yang lebih lancar dan risiko keuangan yang lebih rendah.
6. Model Digital Twin: Integrasi 3D printing dengan konsep digital twin sedang mengubah cara aset yang dibangun dimonitor dan dirawat. Digital twin memberikan representasi digital menyeluruh dari bangunan, memungkinkan pemantauan, pemeliharaan, dan manajemen yang lebih baik sepanjang siklus hidupnya. Integrasi ini meningkatkan manajemen siklus hidup secara keseluruhan.

Dampak 3D printing pada manajemen proyek sangat beragam, menawarkan keuntungan dalam hal kecepatan, efisiensi biaya, kemungkinan desain, dan keberlanjutan. Seiring industri konstruksi merangkul teknologi transformatif ini, terjadi pergeseran paradigma dalam praktik konstruksi. Pemangku kepentingan perlu beradaptasi dengan perubahan ini, mengakui potensi 3D printing untuk merevolusi cara kita membangun dan mengelola proyek konstruksi. Masa depan konstruksi sedang dibentuk oleh lapisan inovasi yang dibawa oleh 3D printing, menjanjikan industri yang lebih efisien, berkelanjutan, dan didorong oleh kreativitas.

5.5. Penutup

Pengembangan teknologi telah berdampak signifikan pada manajemen proyek infrastruktur, memperkenalkan alat dan sistem baru yang bertujuan meningkatkan efisiensi dan hasil proyek. Namun, seperti inovasi pada umumnya, teknologi ini memiliki Keuntungan dan Tantangan tersendiri. Berikut adalah kelebihan dan

kekurangan dari penggunaan teknologi dalam manajemen Proyek infrastruktur:

1. Keuntungan

- Teknologi menyederhanakan berbagai proses konstruksi, mengurangi upaya manual, dan meningkatkan efisiensi secara keseluruhan. Otomatisasi tugas-tugas yang repetitif memungkinkan tim fokus pada kegiatan yang lebih kompleks dan bernilai tambah.
- Alat digital memfasilitasi komunikasi dan kolaborasi yang lebih baik di antara pemangku kepentingan proyek, termasuk arsitek, insinyur, dan kontraktor. Berbagi informasi secara real-time mengarah pada koordinasi yang lebih baik dan mengurangi peluang kesalahan.
- Perangkat lunak dan alat canggih berkontribusi pada pengukuran yang tepat, estimasi biaya yang akurat, dan pengurangan kesalahan desain. Peningkatan akurasi membawa pada perencanaan proyek yang lebih baik dan alokasi sumber daya yang efisien.
- Teknologi seperti Building Information Modeling (BIM) memberikan visualisasi proyek 3D, membantu pemahaman dan pengambilan keputusan yang lebih baik. Alat realitas virtual dan augmented memungkinkan pemangku kepentingan merasakan desain sebelum konstruksi, mengurangi kesalahpahaman.
- Ketersediaan alat analisis data memungkinkan manajer konstruksi membuat keputusan berdasarkan data proyek real-time. Analisis prediktif membantu dalam manajemen risiko dan meramalkan potensi masalah.
- Teknologi dapat berkontribusi pada penghematan biaya melalui optimalisasi penggunaan sumber daya, mengurangi pekerjaan ulang, dan meningkatkan manajemen proyek. Alat

komunikasi dan kolaborasi yang efisien meminimalkan keterlambatan dan berkontribusi pada penyelesaian proyek tepat waktu.

2. Tantangan

- Implementasi teknologi canggih dapat memerlukan investasi awal yang signifikan dalam perangkat lunak, perangkat keras, dan pelatihan. Perusahaan konstruksi skala kecil dan menengah mungkin kesulitan mengatasi biaya awal.
- Beradaptasi dengan teknologi baru melibatkan kurva pembelajaran bagi tim konstruksi, yang dapat menyebabkan gangguan awal. Resistensi terhadap perubahan di antara anggota tim dapat menghambat adopsi efektif alat baru.
- Ketergantungan berlebihan pada teknologi membawa risiko gangguan dalam hal masalah teknis, pemadaman sistem, atau ancaman keamanan siber. Kurangnya dukungan TI dapat memperparah tantangan terkait ketergantungan pada sistem.
- Mengintegrasikan berbagai solusi perangkat lunak seringkali merupakan sebuah proses yang rumit, menyebabkan masalah kompatibilitas dan tantangan transfer data. Memastikan interoperabilitas yang lancar antara berbagai alat mungkin memerlukan sumber daya dan keahlian tambahan.
- Sifat digital data konstruksi menimbulkan kekhawatiran tentang keamanan dan privasi data. Ancaman keamanan siber membawa risiko terhadap informasi proyek yang sensitif.

Aspek Keuangan dan Pendanaan

6.1. Pendahuluan

Pembangunan infrastruktur sebagai salah satu kunci untuk mencapai pertumbuhan ekonomi yang tinggi dalam jangka panjang, sejalan dengan arahan pembangunan nasional Indonesia 2005-2025. Namun, ditekankan bahwa pembangunan infrastruktur harus didukung oleh konsep pembiayaan yang baik untuk mencegah jebakan utang (debt trap). Beberapa poin kunci yang dapat diidentifikasi adalah:

a. Pentingnya Infrastruktur dalam Pertumbuhan Ekonomi

Infrastruktur dianggap sebagai pendorong pertumbuhan ekonomi yang signifikan. Dalam konteks globalisasi, memiliki infrastruktur yang baik memungkinkan suatu negara menjadi lebih kompetitif dan mampu memanfaatkan peluang yang muncul (Sri Kurniawati; Asyurrahman, 2018).

b. Konsep Investasi dalam Pembangunan Infrastruktur

Ditekankan bahwa pembangunan infrastruktur perlu dipandang sebagai investasi, bukan hanya sebagai pengeluaran. Konsep investasi mengimplikasikan bahwa pembangunan infrastruktur seharusnya menghasilkan efek positif yang berlipat ganda (multiplier effect) bagi perekonomian (Putri & Wisudanto, 2017).

c. Pentingnya Struktur Pembiayaan yang Baik

Pembangunan infrastruktur harus didukung oleh konsep pembiayaan yang baik. Hal ini mencakup pemikiran tentang bagaimana proyek infrastruktur akan dibiayai, termasuk sumber pembiayaan yang dapat digunakan.

d. Eksplorasi Sumber Pembiayaan

Diperlukan eksplorasi terhadap berbagai sumber pembiayaan infrastruktur yang dapat mendukung pertumbuhan ekonomi Indonesia. Ini mencakup pengembangan mekanisme pembiayaan yang berkelanjutan dan tidak menghasilkan beban utang yang tidak terkendali (Putri & Wisudanto, 2017).

e. Pentingnya Pengelolaan Pembiayaan Secara Bijak

Mengingat risiko debt trap, perlu adanya pengelolaan pembiayaan infrastruktur yang bijak. Ini mencakup pemilihan instrumen pembiayaan yang tepat dan pengelolaan utang yang berkelanjutan (Prayitno, 2008).

f. Peran Pemerintah dalam Pengembangan Infrastruktur

Pemerintah memiliki peran penting dalam mengembangkan infrastruktur (Ayu, 2022), baik dari segi perencanaan, pelaksanaan, maupun pengelolaan pembiayaan. Peran swasta dan partisipasi sektor swasta juga dapat menjadi bagian dari solusi.

Dalam konteks ini, pengelolaan pembangunan infrastruktur melalui pendekatan investasi dan pembiayaan yang optimal dapat menjadi faktor utama dalam mencapai pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan untuk Indonesia. Sebagai bagian dari arahan pembangunan nasional jangka panjang 2005-2025, tujuannya adalah menciptakan bangsa yang berdaya saing, menjadikan Indonesia sebagai negara yang siap menghadapi tantangan globalisasi, dan mampu memanfaatkan peluang yang muncul. Dalam konteks

mencapai pertumbuhan ekonomi yang tinggi, pembangunan infrastruktur menjadi salah satu faktor kunci. (Pusdiklat SDA dan Konstruksi PUPR, 2017).

6.2. Tata Kelola Keuangan

Beberapa langkah konkret yang diambil oleh pemerintah Indonesia untuk mengatasi permasalahan dan mempercepat pembangunan infrastruktur, sambil memperhatikan aspek Lingkungan, Sosial, dan Tata Kelola (LST) (Kementerian Keuangan, 2022a). Berikut beberapa poin utama dari pernyataan tersebut:

1. Peraturan Presiden Nomor 3 Tahun 2016

Pemerintah Indonesia, melalui tindakan Presiden pada tanggal 8 Januari 2016, menetapkan Peraturan Presiden Nomor 3 Tahun 2016. Peraturan ini bertujuan untuk memberikan kemudahan perizinan dan non-perizinan yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek strategis nasional. Tujuannya adalah mempercepat pelaksanaan proyek-proyek tersebut (Peraturan Presiden, 2016).

2. Adopsi Aspek Lingkungan, Sosial, dan Tata Kelola (LST)

Pada tahun 2022, Kementerian Keuangan Republik Indonesia, dengan bantuan dari United Nations Development Program (UNDP) dan Bank Dunia, merancang Kerangka LST dan Manual LST. Hal ini mencerminkan komitmen pemerintah dalam mengintegrasikan aspek Lingkungan, Sosial, dan Tata Kelola ke dalam operasionalnya, terutama terkait dengan dukungan pemerintah untuk pembiayaan infrastruktur. (Menteri Keuangan, 2022).

3. Kerangka LST dan Manual LST

Inisiatif ini dipimpin oleh Kementerian Keuangan yang merancang Kerangka LST yang terdiri dari sepuluh standar (4 standar lingkungan, 4 standar sosial, dan 2 standar tata kelola). Setiap standar diuraikan secara mendetail dalam Manual LST. Tujuan dari langkah ini adalah untuk memastikan bahwa pembangunan infrastruktur memberikan dampak positif pada perekonomian sambil mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat (Kementerian Keuangan, 2022b).

4. Penerapan pada Proyek KPBU (Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha)

Tahap awal implementasi Kerangka dan Manual LST akan difokuskan pada proyek-proyek KPBU. Ini mencakup fasilitas dan dukungan pemerintah untuk proyek Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha, seperti Public-Private Partnership (PPP), PDF (Pendanaan Dukungan Fiskal), VGF (Viability Gap Funding), dan Penjaminan (Kementerian PUPR, 2020).

5. Kolaborasi dengan SMV dan Development Partners

Demi memastikan kesesuaian dengan praktik internasional, pemerintah secara kontinu bekerja sama dengan Special Mission Vehicle (SMV) yang ditunjuk oleh Menteri Keuangan dan mitra pembangunan selama tahap persiapan dan pengembangan. Langkah ini mencerminkan komitmen pemerintah untuk menjamin kelangsungan dan keefektifan pelaksanaan.

6. Peta Jalan untuk Implementasi LST

Langkah-langkah implementasi LST dijabarkan dalam peta jalan. Ini mencerminkan komitmen pemerintah untuk

memantau dan mengevaluasi implementasi, serta membuat penyesuaian berdasarkan proses review pelaksanaan.

Secara total, tindakan ini mencerminkan tekad pemerintah Indonesia dalam menggabungkan dimensi Lingkungan, Sosial, dan Tata Kelola ke dalam pembangunan infrastruktur, sekaligus memastikan percepatan pelaksanaan proyek-proyek strategis nasional.

6.3. Perencanaan Anggaran

Perlu digarisbawahi pentingnya perencanaan sebagai suatu alat dalam aktivitas organisasi, khususnya dalam mencapai tujuan organisasi. Dalam kerangka pemerintahan, perhatian utamanya difokuskan pada Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) sebagai alat untuk merealisasikan aspirasi dan memenuhi kebutuhan masyarakat. Berikut beberapa poin utama yang dapat diidentifikasi dari pernyataan tersebut:

1. Perencanaan Sebagai Fungsi Manajemen

Perencanaan dianggap sebagai salah satu fungsi manajemen yang penting, bersama dengan pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian. Sebagai suatu instrumen manajemen, perencanaan dimanfaatkan untuk merumuskan tujuan masa depan, mengenali langkah-langkah yang diperlukan, dan menetapkan tindakan konkret guna mencapai tujuan tersebut.

2. Tahap Awal dalam Aktivitas Organisasi

Mengakui perencanaan sebagai langkah awal dalam kegiatan suatu organisasi yang terkait dengan pencapaian tujuan, proses perencanaan melibatkan evaluasi berbagai opsi pencapaian, analisis ketidakpastian, penilaian kapasitas, penetapan tujuan pencapaian, dan penentuan langkah-langkah yang dibutuhkan.

3. APBN sebagai Amanah dari Rakyat

APBN dianggap sebagai tanggung jawab yang diberikan oleh rakyat kepada pemerintah dengan tujuan mewujudkan aspirasi dan memenuhi kebutuhan masyarakat. Oleh karena itu, perencanaan anggaran yang optimal dianggap sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pembangunan infrastruktur.

4. Dampak Buruk Akibat Perencanaan Kurang Berkualitas

Pernyataan mencerminkan pemahaman bahwa perencanaan yang kurang berkualitas dapat menyebabkan inefisiensi atau bahkan kegagalan dalam pembangunan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan perencanaan dengan cermat dan memperhitungkan berbagai aspek.

5. Klasifikasi Anggaran Infrastruktur dalam APBN

Dana yang dialokasikan untuk infrastruktur dalam APBN dibagi menjadi tiga kategori utama, yakni infrastruktur ekonomi, infrastruktur sosial, dan dukungan infrastruktur. Infrastruktur ekonomi terfokus pada fasilitas dan prasarana yang mendukung pergerakan barang dan jasa, serta proses produksi. Kelompok ini mencakup berbagai kegiatan terkait dengan transportasi, pengairan/irigasi, telekomunikasi dan informatika, perumahan/permukiman, serta energi.

Secara umum menekankan pentingnya perencanaan yang berkualitas dalam konteks pengelolaan APBN, terutama terkait dengan pembangunan infrastruktur untuk memastikan efisiensi dan efektivitas dalam pencapaian tujuan pemerintah dan kebutuhan masyarakat. Rencana strategis yang mencakup perencanaan selama lima tahun telah dirancang dengan mempertimbangkan tahapan, kendala, pendorong, serta memperhitungkan tantangan dan peluang untuk pengembangan dan peningkatan mutu pelayanan (Maharani et al., 2019). Perlu

diketahui bahwa terdapat korelasi antara system perencanaan dan anggaran (Maharani et al., 2019).

6.4. Opsi Pendanaan yang Mungkin Diterapkan dalam Proyek Infrastruktur

Ada beberapa opsi pendanaan yang mungkin diterapkan dalam proyek infrastruktur, tergantung pada sumber daya dan kondisi ekonomi suatu negara. Berikut adalah beberapa opsi pendanaan yang umumnya digunakan:

1. Anggaran Pemerintah (APBN/APBD)

Pemerintah memiliki opsi untuk menggunakan dana dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) atau Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) sebagai sumber pendanaan untuk proyek infrastruktur. Sumber dana ini berasal dari pendapatan pajak, sumber daya alam, dan sumber daya lain yang dimiliki oleh pemerintah.

2. Kemitraan Pemerintah dengan Swasta (PPP)

Model kemitraan antara pemerintah dan sektor swasta, seperti Public-Private Partnership (PPP), dapat dimanfaatkan sebagai pendanaan untuk proyek infrastruktur. Dalam skema ini, pihak swasta dapat menyediakan modal, sementara pemerintah menyumbangkan aset dan menawarkan kontrak jangka panjang kepada mitra swasta.

3. Pinjaman dan Kredit:

a. Pinjaman Internasional

Pemerintah berkesempatan untuk meminta pinjaman dari lembaga keuangan internasional seperti Bank Dunia atau Dana Moneter Internasional (IMF) guna mendukung pembiayaan proyek infrastruktur.

b. Pinjaman dari Lembaga Keuangan Nasional

Pemerintah juga dapat mendapatkan pinjaman dari lembaga keuangan nasional atau internasional.

4. Investasi Swasta

Selain melalui PPP, pemerintah juga dapat mengundang investasi langsung dari sektor swasta untuk mendanai proyek infrastruktur. Ini bisa melibatkan skema investasi modal ventura atau investasi langsung.

5. Obligasi Infrastruktur

Penerbitan obligasi infrastruktur dapat menjadi sumber pendanaan alternatif. Pemerintah atau badan usaha dapat menerbitkan obligasi untuk mendapatkan dana dari pasar modal dengan janji pembayaran bunga dan pokok pada masa mendatang.

6. Dana Pensiun dan Investasi Institusional

Dana pensiun dan lembaga keuangan dapat menjadi sumber pendanaan jangka panjang untuk proyek infrastruktur. Mereka dapat berinvestasi dalam proyek-proyek ini untuk mendapatkan imbal hasil jangka panjang.

7. Dana Investasi Publik

Pemerintah dapat mendirikan dana investasi publik yang khusus didedikasikan untuk membiayai proyek infrastruktur. Dana ini dapat diperoleh dari berbagai sumber, termasuk sumbangan pemerintah, hasil investasi, dan pinjaman.

8. Crowdfunding

Dalam beberapa kasus, proyek infrastruktur juga dapat dibiayai melalui crowdfunding atau kampanye

pengumpulan dana massal. Namun, opsi ini lebih umum digunakan untuk proyek-proyek kecil atau lokal.

Pemilihan opsi pendanaan yang tepat tergantung pada karakteristik proyek, kebijakan pemerintah, keberlanjutan keuangan, dan ketersediaan sumber daya. Kombinasi beberapa opsi pendanaan juga sering digunakan untuk mencapai pendanaan proyek infrastruktur.

6.5. Penutup

Kerjasama antara semua pihak yang terlibat dalam pembangunan diperlukan untuk memastikan pencapaian pembangunan yang efektif dan sesuai sasaran. Dalam memenuhi kebutuhan anggaran untuk infrastruktur sektor PUPR, perlu kolaborasi dalam pemenuhan pendanaan, yang melibatkan tidak hanya dukungan dari APBN, tetapi juga peran sektor swasta, masyarakat, KPBU, dan Pemerintah Daerah. Dengan adanya sumber pendanaan selain dari APBN, diharapkan bahwa target-target pencapaian infrastruktur yang tercantum dalam Rencana Strategis Kementerian PUPR 2020-2024 dapat berhasil tercapai.

Kepemimpinan dan Tim Manajemen

7.1. Pendahuluan

Memimpin merupakan suatu aspek dari manajemen yang melibatkan transformasi rencana menjadi tindakan atau mewujudkan rencana yang tergambar di atas kertas menjadi kenyataan. Dalam konteks manajer lapangan, keterampilan yang diperlukan mencakup kemampuan mengubah desain cetak biru menjadi bangunan bertingkat yang memiliki nilai estetika dan daya tarik. Keseluruhan proses ini disebut sebagai proses memimpin.

Dari perspektif pemborong, staf lapangan diharapkan memiliki keahlian dalam memimpin, termasuk kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan teknis dengan cepat, responsif, dan kemampuan untuk mengomunikasikan instruksi secara efektif kepada mereka yang terlibat tanpa menimbulkan rasa tidak nyaman. Seorang pemimpin lapangan perlu memiliki sifat yang fleksibel namun tegas, mengatasi permasalahan tanpa penundaan, dan berani dalam mengambil keputusan strategis. Selain itu, komunikasi yang baik dengan pemilik dan bawahan, tanggung jawab yang tinggi, serta kemampuan untuk mengakui kesalahan dengan rendah hati adalah kualitas penting. Integritas dalam segala hal juga menjadi atribut yang sangat diperlukan. Sifat-sifat ini menjadi kriteria utama

untuk seorang pengawas lapangan yang mandiri, seperti seorang konsultan pengawas yang bekerja untuk pihak pemilik.

Dalam situasi ini, mereka harus memiliki kemampuan untuk sejajar dengan keinginan pemilik dan kontraktor. Pentingnya faktor objektivitas harus dijaga dengan konsisten mendukung fakta kebenaran daripada opini atau komentar subjektif. Seringkali, tantangan di lapangan melibatkan aspek non-teknis, khususnya berkaitan dengan permasalahan interpersonal. Masalah manusia seringkali lebih kompleks dalam pekerjaan daripada masalah teknis. Salah satu unsur kualitas kepemimpinan yang tidak bisa diabaikan oleh staf lapangan adalah kemampuan untuk "mengelola" orang-orang lapangan. Mereka harus memiliki kemampuan bersosialisasi dengan berbagai tipe kepribadian manusia. Masalah interpersonal tidak dapat diatasi dengan analisis, hipotesis, grafik, tetapi harus diatasi melalui pendekatan yang lebih manusiawi (pendekatan hubungan manusia).

Gaya kepemimpinan, menurut penelitian, menunjukkan bahwa dalam kelompok kecil, pemimpin biasanya dipilih berdasarkan kemampuannya untuk memenuhi harapan atau rencana kelompok serta mempengaruhi anggota lainnya. Penelitian juga menyoroti sifat-sifat khusus yang dimiliki pemimpin, seperti tingkat kecerdasan, pendidikan, interaksi sosial, kepercayaan diri, semangat, energi, penyesuaian diri terhadap lingkungan, dan kematangan emosi. Namun, ada penelitian lain yang menunjukkan bahwa dalam organisasi formal, pemimpin seringkali ditunjuk dari atas, yang berbeda dengan pemimpin alamiah yang muncul secara spontan. Pemimpin yang ditunjuk ini tidak hanya harus memenuhi harapan bawahannya, tetapi juga mencapai tujuan yang ditetapkan oleh atasan dalam organisasi.

Pemimpin tersebut memiliki keahlian dalam ilmu perilaku (*behavior science*). Gaya kepemimpinan yang diterapkan cenderung berfokus pada tugas pekerjaan dengan mengarahkan dan mengawasi secara

ketat bawahannya untuk meyakinkan dirinya bahwa tugas yang diberikan dilaksanakan dengan baik dan memuaskan. Kepemimpinan tersebut lebih menitikberatkan pada pencapaian tugas, pelaksanaan pekerjaan, dan hasil kegiatan daripada pertumbuhan dan perkembangan kemampuan bawahannya.

Di sisi lain, gaya kepemimpinan yang kedua melibatkan orientasi pada bawahan (*employee/people-oriented*). Manajer atau pemimpin dalam kategori ini lebih berusaha memotivasi bawahannya daripada mengendalikan mereka secara ketat. Mereka mendorong semangat kerja kelompok untuk berpartisipasi dalam memberikan saran, ide, atau memecahkan masalah. Tujuannya adalah merangsang hubungan antar bawahan dan sekaligus dengan atasan menuju perbaikan yang lebih baik. Kedua gaya kepemimpinan ini dapat digunakan bergantian tergantung pada situasi dan kondisi pekerjaan yang sedang dihadapi.

Dalam jangka panjang, orientasi kepemimpinan yang berfokus pada Pengembangan Sumber Daya Manusia (*Human Resources Development*) dianggap lebih memuaskan. Seharusnya, manajer atau pemimpin perlu berperan "dibelakang layar" dan memberi kesempatan bagi bawahannya untuk berkembang.



Gambar 7.1. Batasan (Constrain Proyek), Manajemen Proyek (pustaka.ut.ac.id), 2023

7.2. Sistem Kepemimpinan

Kepemimpinan dengan memanfaatkan kekuasaan menghadapi kenyataan bahwa manusia bukanlah mesin yang selalu patuh terhadap perintah. Oleh karena itu, pada masa lampau, para pemimpin seperti raja, diktator, dan kepala negara membutuhkan alat yang disebut kekuasaan untuk menjamin ketaatan bawahan. Kemampuan untuk mengendalikan orang lain dapat dicapai dengan memberikan sesuatu yang diinginkan oleh mereka, yang mungkin tidak dapat diperoleh di tempat lain. Beberapa jenis kekuasaan yang mencerminkan kepemimpinan melibatkan:

- a. Kekuasaan melalui Rasa Takut: Kepemimpinan dapat terwujud apabila seseorang dapat menghambat seseorang dari mencapai apa yang diinginkannya, seperti kebebasan, kekayaan, atau bahkan nyawanya. Dalam hal ini, ketaatan bawahan terjadi karena rasa takut, yaitu takut kehilangan atau takut akan hukuman.
- b. Kekuasaan melalui Tradisi: Proses kepemimpinan ini melibatkan ketaatan bawahan terhadap posisi pemimpinnya, seringkali karena kedudukan manusianya. Misalnya, rakyat patuh pada seorang raja karena kedudukannya atau merasa takut karena dianggap utusan Tuhan. Dalam hal ini, ketaatan menjadi kebiasaan dan budaya yang hampir tanpa disadari.
- c. Kekuasaan melalui Kepercayaan yang Naif: Kekuasaan dapat terwujud dalam kepemimpinan dengan kepribadian karismatik. Contohnya, rakyat patuh pada seorang raja karena adanya ikatan emosional yang kuat atau bahkan karena mencintainya. Seorang pemimpin yang karismatik memengaruhi bawahan melalui kepribadiannya, terlibat langsung dan seringkali di dalam organisasi.

Kepemimpinan yang memanfaatkan kekuasaan menciptakan ketaatan bawahan karena mereka merasa takut, ingin mendapatkan hadiah, merasa berkewajiban, atau bahkan memuja sang pemimpin, termasuk kepemimpinan otoriter. Namun, penting untuk dicatat bahwa komunikasi dalam model ini bersifat satu arah atau yang dikenal sebagai "Defensive Management". Kepemimpinan semacam ini memiliki batasan yang signifikan, di mana bawahan hanya patuh saat pemimpin ada di tempat. Mereka perlu diawasi oleh banyak pengawas. Kelemahan utama dari kepemimpinan ini adalah kegagalan untuk merangsang inisiatif dan semangat bawahan, faktor yang sangat penting dalam keberhasilan organisasi. Bawahan cenderung menjadi 'yes-man' yang menyajikan jawaban yang dianggap menyenangkan oleh pimpinan, seringkali mengabaikan aspek penting yang sulit terlihat atau diukur. Mereka lebih fokus pada memenuhi keinginan pimpinan daripada memberikan pendapat jujur atau kontribusi yang dianggap bermutu.

7.3. Gaya Kepemimpinan

Ketika melepaskan kendali kekuasaan, interaksi antara bawahan dan pimpinan dapat mengalami perubahan yang signifikan menuju manajemen yang berbasis partisipatif daripada manajemen yang bersifat defensif. Ada beberapa jenis pengaruh yang dapat terjadi:

- a. Pengaruh melalui kepercayaan rasional: Para bawahan menjadi patuh karena mereka meyakini bahwa pemimpin memiliki pengetahuan dan keterampilan yang mendukung apa yang ia sampaikan. Kepercayaan ini didasarkan pada bukti konkret tentang pengetahuan dan kemampuan pemimpin, mirip dengan hubungan antara pasien dan dokter.
- b. Pengaruh melalui persuasi dan persetujuan rasional (Pemimpin persuasif): Para bawahan patuh karena mereka memahami alasan di balik kegiatan dan menyetujuinya, merasa bahwa pendekatan ini merupakan pilihan yang paling tepat. Gaya kepemimpinan persuasif mungkin menjadi satu-satunya pilihan

untuk seorang pemimpin ketika tidak ada pengaruh lain selain keahliannya.

- c. Pengaruh melalui keputusan bersama (Pemimpin partisipatif): Para bawahan berpartisipasi dalam pengambilan keputusan, di mana mereka telah memahami dan menyetujui keputusan tersebut. Tingkat keterlibatan yang tinggi dari bawahan terjadi dalam situasi ini, memberi mereka kesempatan untuk menyuarakan pendapat dan menunjukkan kemampuan mereka.

7.4. Sistem Kepemimpinan Menurut Rensis Likert

Di sini, individu yang terlibat berperan dalam mengembangkan sistem kepemimpinan dengan mengintegrasikan dua jenis gaya kepemimpinan, yaitu berorientasi pada tugas dan berorientasi pada orang/karyawan. Sistem ini dikenal sebagai "Sistem-4 Kepemimpinan" (*System-4th Leadership*) yang terdiri dari:

- a. Sistem-1: Kepemimpinan otoriter dan eksploitatif, di mana pemimpin atau manajer mengatur semua jenis pekerjaan, prosedur pelaksanaannya, dan membuat semua keputusan. Bawahan melaksanakan tugas sesuai dengan garis panduan yang ditentukan, dan kegagalan dalam melaksanakan tugas dapat mengakibatkan teguran atau ancaman. Dalam konteks ini, kepercayaan antara pemimpin dan bawahan minim, dan bawahan merasa takut terhadap atasan mereka.
- b. Sistem-2: Kepemimpinan otoriter namun fleksibel, di mana pemimpin atau manajer memberikan instruksi kepada bawahannya dengan memberikan kebebasan untuk memberikan komentar terhadap instruksi tersebut. Bawahan juga memiliki fleksibilitas dalam melaksanakan tugas sesuai dengan batasan dan prosedur yang telah ditetapkan. Bawahan yang berprestasi di atas ekspektasi terkadang mendapatkan penghargaan.
- c. Sistem-3: Kepemimpinan konsultatif, di mana pemimpin atau manajer menetapkan tujuan dan memberikan instruksi global

setelah berdiskusi dengan bawahannya. Bawahan dapat membuat keputusan sendiri mengenai pelaksanaan tugas mereka, tetapi keputusan yang lebih penting masih diambil oleh tingkat hierarki di atasnya. Motivasi bawahan lebih ditekankan melalui penghargaan daripada ancaman.

- d. Sistem-4: Kepemimpinan partisipatif, di mana semua jenis pekerjaan diputuskan secara berkelompok (pendekatan tim). Keputusan formal oleh pemimpin atau manajer melibatkan diskusi dan pertimbangan dari anggota kelompok lainnya. Pemimpin berusaha untuk melibatkan anggota kelompok sebanyak mungkin dalam pengambilan keputusan untuk membangun rasa harga diri dan kepercayaan. Sistem ini dikembangkan di Jepang sebagai *Total Quality Control (TQC)* dan di Indonesia dikenal sebagai Peningkatan Mutu Terpadu atau Kelompok Kerja Terpadu.

Dalam konteks ini, hubungan antara atasan dan bawahan menjadi lebih intim, mirip dengan hubungan antara kakak dan adik. Pemilihan sistem tergantung pada situasi kelompok, lingkungan operasional, komposisi anggota kelompok, dan kepribadian pemimpin. Sistem nomor 1 dapat digunakan pada kondisi darurat dan kritis, di mana diskusi atau komentar bawahan tidak relevan karena tanggung jawab pemimpin menjadi prioritas utama. Penggunaan sistem nomor 2, nomor 3, dan nomor 4 tergantung pada berbagai faktor seperti situasi kelompok, lingkungan operasional, komposisi anggota kelompok, dan kepribadian pemimpin



Gambar 7.2. Sistem Kepemimpinan Likert, Kepemimpinan Umum (Ratna Juwita), 2023

7.5. Sistem Kepemimpinan menurut Dale Carnegie

Di klasifikasikan sebagai berikut :

1. Receptive Leader Semboyan receptive leader adalah "lebih baik menerima daripada memberi". Ia adalah seorang pekerja yang baik serta produkti (umumnya penurut, cukup ramah, gampang guna menyesuaikan diri, tanggap, gampang setuju dan mudah bekerja sama), tetapi inovasi serta kreativitas adalah jauh di luar jangkauannya.
2. Exploitative Leader Semboyan eksploitative leader ialah "Lebih baik merampas daripada menerima" . pemimpin menyalah gunakan, memperalat serta memanipulasi orang lain untuk tujuan memuaskan kebutuhannya.
3. Hoarding Leader Semboyan ialah "Tidak ada yang baru di kolong langit ini, biarlah semuanya berjalan sebagaimana adanya" Harapannya adalah ssemua pekerjaan tersusun baik dan tiap orang berada pada tempatnya masing-masing. To live and let live.
4. Marketing Leader Semboyannya adalah "Aku akan menjadi apa yang kau inginkan". Ia akan mengatakan serta melakukan apapun yang akan bisa mempromosikan kesuksesan dan kemajuannya.

- Productive Leader Semboyannya adalah “Aku makin tidak Berkuasa sepenhnya atas nasibku, akan tetapi yang jelas aku bukan sekedar menjadi korban situasi yang bodoh”. Ia bukan saja merealisasikan potensinya sendiri, melainkan untuk rekan dan masyarakatnya juga.
- Charismatic Leader Ia adalah seorang pemimpin, hasil dari lingkungan yang menganut filsafat hidup tertentu.



Gambar 7.3. Metode *Improvement Performance* (Danie Carnegie), 2023

7.6. Mengapa Infrastruktur Penting untuk Ekonomi

- Indonesia dengan keragaman budaya dan sumber daya alamnya yang melimpah, telah menjadi salah satu negara terbesar di Asia Tenggara. Namun, pertumbuhan ekonomi yang signifikan dan ketahanan ekonomi yang kuat memerlukan infrastruktur yang memadai. Infrastruktur yang baik, seperti jalan, jembatan, dan bendungan, merupakan tulang punggung ekonomi suatu negara. Dalam artikel ini, kita akan membahas bagaimana pembangunan infrastruktur, terutama melalui proyek konstruksi yang dapat memperkuat ekonomi Indonesia.
- Sebuah negara yang memiliki infrastruktur yang baik dan memiliki keunggulan kompetitif yang besar dalam menggerakkan ekonomi. Infrastruktur yang kuat meningkatkan

konektivitas, mengurangi biaya logistik, mempercepat mobilitas, dan memungkinkan akses ke wilayah-wilayah terpencil. Semua ini berkontribusi pada pertumbuhan ekonomi yang lebih cepat dan berkelanjutan. Di Indonesia, proyek-proyek konstruksi besar seperti jalan, jembatan, dan bendungan memiliki peran kunci dalam memperkuat fondasi ekonomi negara ini.



Gambar 7.4. Pembangunan infrastruktur pemerintah (Majalah Gatra edisi November 2017)

7.7. Proyek Jalan yang Memperlancar Perdagangan

1. Salah satu aspek penting dari pembangunan infrastruktur adalah pengembangan jaringan jalan yang luas dan efisien. Proyek-proyek konstruksi jalan yang baik dapat menghubungkan wilayah-wilayah yang terpencil dengan pusat ekonomi, memungkinkan pergerakan barang dan orang yang lebih cepat. Ini membuka peluang bisnis baru, mengurangi biaya logistik, dan meningkatkan daya saing Indonesia di pasar global.
2. Selain itu, pembangunan jalan juga menciptakan lapangan pekerjaan yang signifikan, terutama dalam sektor konstruksi. Dengan demikian, proyek-proyek konstruksi jalan mendukung pertumbuhan ekonomi dalam beberapa cara yang mendukung kemajuan ekonomi secara nasional dan regional di daerah-daerah.

7.8. Jembatan : Menghubungkan Pulau di Indonesia

1. Indonesia adalah negara kepulauan dengan ribuan pulau. Jembatan yang kuat dan aman menjadi sangat penting dalam memfasilitasi konektivitas antarpulau. Proyek konstruksi jembatan, seperti jembatan Suramadu yang menghubungkan Pulau Jawa dengan Pulau Madura, telah membuka peluang ekonomi baru dan mendukung pertumbuhan ekonomi regional.
2. Pembangunan jembatan juga menjadi perhatian utama dalam mengatasi masalah ketidaksetaraan ekonomi antarwilayah di Indonesia. Dengan menghubungkan pulau-pulau yang sebelumnya terisolasi, proyek konstruksi jembatan menciptakan akses yang lebih baik ke sumber daya dan pasar, yang pada gilirannya dapat mendorong pertumbuhan ekonomi yang lebih merata.

7.9. Bendungan dan Irigasi

Mengelola Sumber Daya Air untuk Pertanian Bendungan bukan hanya penting untuk menyediakan pasokan air yang cukup untuk konsumsi dan industri, tetapi juga memainkan peran penting dalam sektor pertanian Indonesia. Proyek konstruksi bendungan membantu mengendalikan banjir, menyimpan air hujan, dan memberikan pasokan air yang stabil untuk pertanian.

1. Dengan peningkatan produksi pertanian yang dihasilkan oleh bendungan, Indonesia dapat mencapai ketahanan pangan yang lebih baik dan mengurangi ketergantungan pada impor. Ini mengarah pada stabilitas ekonomi jangka panjang dan pengurangan tekanan inflasi.
2. Peran Konstruksi dalam Pembangunan Infrastruktur
3. Dalam semua proyek infrastruktur ini, peran konstruksi sangat krusial. Konstruksi adalah pendorong utama di balik pembangunan jalan, jembatan, dan bendungan yang andal. Industri konstruksi Indonesia telah berkembang pesat dalam

4. beberapa tahun terakhir, dengan perusahaan konstruksi yang kompeten dan berpengalaman.
5. Peningkatan kualitas dan teknologi dalam industri konstruksi juga membantu memastikan bahwa proyek-proyek infrastruktur ini dapat diselesaikan dengan efisien, meminimalkan waktu dan biaya. Dengan demikian, konstruksi bukan hanya tentang membangun struktur fisik, tetapi juga berperan dalam memperkuat ekonomi secara keseluruhan.
6. Pembangunan infrastruktur, melalui proyek konstruksi seperti jalan, jembatan, dan bendungan, memainkan peran kunci dalam memperkuat ekonomi Indonesia. Ini menciptakan peluang bisnis, mengurangi ketidaksetaraan ekonomi antarwilayah, mendukung sektor pertanian, dan memberikan lapangan pekerjaan. Industri konstruksi yang berkembang pesat di Indonesia adalah elemen penting dalam mewujudkan infrastruktur yang kuat yang dibutuhkan negara ini untuk pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Dengan terus berinvestasi dalam infrastruktur, Indonesia dapat memperkuat ekonominya dan memastikan masa depan yang lebih cerah bagi seluruh masyarakatnya.

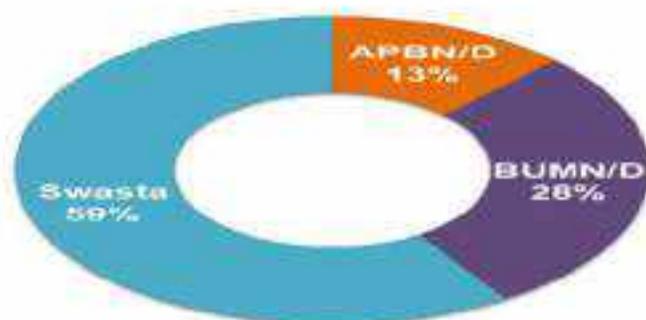
7.10. Peran Kepemimpinan Tim Proyek

Tim proyek (project team) merupakan salah satu struktur inti (core structure) dari organisasi perusahaan konstruksi. Setidaknya ada dua alasan mengapa tim proyek ditempatkan sebagai struktur inti yaitu tim proyek merupakan one of the real profit makers perusahaan konstruksi, dan organisasi proyek sebagai induk dari tim proyek, dengan segala keluasaan dan kerumitan permasalahan dan tantangannya, merupakan lahan terbaik bagi kaderisasi calon-calon pimpinan perusahaan konstruksi di masa mendatang.

Sumber Pendanaan (Rp Miliar) ^{1,2}	Realisasi Pendanaan PSN	Kebutuhan Pendanaan PSN				Total
		≤2016 ³	2017	2018	2019	
	1. APBN/D	86,123	58,847	55,076	57,488	289,960
2. BUMN/D	88,263	114,030	161,758	235,008	655,703	1,254,761
3. Swasta	338,259	218,547	358,321	348,573	1,351,734	2,615,433
TOTAL	512,645	391,424	575,154	641,068	2,297,397	4,417,689

Gambar 7.5. Estimasi Nilai Investasi Proyek Strategis Nasional Rp. 4.417 Trilyun, Komite PPIP Kemenko Perekonomian, 2017

Diagram Percepatan Penyediaan Infrastruktur Prioritas 2016 -2020



Gambar 7.6. Diagram Percepatan Penyediaan Infrastruktur Prioritas 2016 -2020 Komite PPIP Kemenko Perekonomian, 2017

Menurut Davis et al (2001), yang dimaksud dengan tim proyek adalah sebuah tim multidisipliner, yang merupakan paduan yang efektif dari kecakapan, pengetahuan, dan bakat. Tim ini terdiri dari orang-orang terbaik yang dipilih untuk menangani sebuah proyek, dengan menuangkan seluruh kecakapan dan keahliannya. Stott (1999) menjelaskan bahwa tim proyek adalah suatu kelompok yang biasanya bersifat sementara, dan dipakai pada suatu periode terbatas untuk memecahkan masalah-masalah yang spesifik atau untuk mengembangkan suatu produk baru. Nurick & Thamhain (1999) menjelaskan, yang dimaksud dengan sebuah tim adalah proses pengambilan atau pengumpulan individu-individu dengan kebutuhan yang berbeda-beda, dari berbagai latar belakang, dan keahlian kemudian mengubah bentuknya kedalam sebuah penggabungan, untuk membentuk sebuah unit yang efektif. Menurut Roseau (2002), tim proyek terdiri dari orang-orang yang memberi laporan administrasi kepada manajer proyek, karena manajer proyek dapat memberikan paket pekerjaan kepada mereka daripada membuat perundingan dengan manajer lain untuk membuat komitmen mengenai pekerjaan mereka. Nurick & Thamhain (1999), menyebutkan bahwa membentuk tim sangat penting, terutama dalam sebuah proyek yang diorientasikan pada lingkungan kerjanya dimana terdiri dari kegiatan antar multidisiplin yang sangat kompleks dan membutuhkan penggabungan dari beberapa spesialis juga dukungan dari beberapa kelompok. Curtis (1997) menjelaskan bahwa, tim merupakan sebuah bagian formal dari suatu struktur organisasi, sebuah unit yang lebih spesifik. Karakteristik Tim Proyek Goestiandi (2004) menuliskan, ada 4 karakter yang lazim muncul pada anggota tim. Keempat karakter tersebut adalah : penggerak (Move), yaitu tipe yang mengawali dan memprakarsai dan mengawali seluruh gerak tim, pengikut (Follow), yaitu tipe yang mendukung si penggerak, pelawan (Oppose), yaitu tipe yang

menentang si penggerak, penyanggah (Bystand), yaitu tipe yang menawarkan perpektif alternatif terhadap si penggerak. Menurut Nurick & Thamhain (1999), beberapa organisasi mempunyai cara sendiri-sendiri untuk membentuk karakter tim proyeknya, karena karakter tim itu terbentuk dari budaya dan filosofi yang berbeda setiap organisasi tersebut. Cleeland (2002) menjelaskan tentang karakteristik sebuah tim proyek dan kinerja sebuah tim proyek tergantung dari tiga faktor yang menentukan yaitu : faktor lingkungan, gaya kepemimpinan, dorongan dan hambatan

terhadap kinerja tim. Gilbert et al (1999) menjelaskan, langkah pertama mengelola tim secara efektif adalah mengetahui karakteristik tim, artinya, cara tim mengembangkan peran kepemimpinan, norma, dan kekompakan. Kinerja Tim Proyek Nurick & Thamhain (1999) dalam tulisannya menerangkan, ada empat variabel yang spesifik yang akan mempengaruhi kinerja sebuah tim proyek dapat berprestasi, yaitu variabel kepemimpinan (leadership variables), variabel yang berhubungan dengan tugas atau pekerjaan (task-related variables), yang berhubungan dengan anggotanya (people-related), dan variabel organisasi atau perusahaan (organizational variables). Bubshait & Farooq (2003) menyebutkan tentang faktor-faktor pengaruh kualitas dan efektivitas suatu tim proyek dibagi menjadi empat bagian, yaitu : Variabel yang berhubungan dengan gaya kepemimpinan, Variabel yang berhubungan dengan tugas, Variabel yang berhubungan dengan anggota tim, Variabel yang berhubungan dengan organisasi atau perusahaan. Menurut Gilbert et al (1999) ada beberapa faktor yang membantu prestasi tim. Pertama, penugasan kelompok kerja harus ditujukan pada isu spesifik dan nyata bukan generalisasi yang luas. Kedua, pekerjaan harus dipecah-pecah dan ditugaskan kepada subkelompok dan anggota. Ketiga, keanggotaan tim harus didasarkan pada apa yang dapat dicapai oleh setiap anggota dan

ketrampilan dari masing-masing anggota, bukan didasarkan pada wewenang formal atau posisi organisasi dari seseorang. Keempat, setiap anggota tim harus melakukan pekerjaan yang kira-kira sama banyak, sehingga tidak muncul perasaan iri sesama anggota tim.



Gambar 7.7. Tahapan Membangun Tim Efektif, diklat LAN-Makassar, 2023

7.11. Penutup

Seorang pemimpin yang baik akan selalu sibuk untuk mencapai sasaran dan tinjauan dari organisasinya, serta sekaligus memberikan kepuasan pribadi pada para bawahannya. Ada yang membantah bahwa untuk mencapai sebuah sasaran haruslah mengorbankan sasaran lainnya. Namun, hal tersebut tidaklah benar. Dalam suasana kerja yang baik, pekerjaan yang produktif bisa menjadi sumber atau sedikitnya punya andil pada kepuasan pribadi yang tinggi. Secara praktis seorang pemimpin yang ingin berhasil dapat merenungkan ungkapan perkataan penting sebagai berikut: Saya mengaku saya telah berbuat salah, saya bangga akan prestasi anda, apa usul dan pendapat anda, terserah kepada anda, terima kasih, kita, satukata yang tidak penting : saya atau aku. Seorang pemimpin dan panutan di bidang pendidikan Ki Hajar Dewantoro berkata : "ing Ngarso

sung tulodo” artinya : jika ada di muka, seorang pemimpin harus dapat menentukan jalan yang akan ditempuh dan menjadi teladan bagi bawahan lewat perbuatan dan sikap, menjadikan dirinya sebagai pola anutan maupun ikutan bagi orang-orang yang dipimpinya. “ing Madyo mangun karso”, artinya bila berada di tengah-tengah, seseorang pemimpin harus bisa mengembangkan tekad & semangat bawahannya dengan cara mempercayai, berkarya “Tut Wuri Handayani” , artinya bila berada di belakang, maka seorang pemimpin harus menjadi pendorong agar mereka berani berjalan didepan dan sanggup bertanggung jawab.

Jika menjadi seorang pemimpin ada baiknya menyimak dengan seksama apa yang diungkapkan oleh Ki Haji Dwantoro di dalam mengorganisasikan atau menjalankan kepemimpinan terhadap para bawahan guna mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Pimpinan hendaknya menghargai dan mempercayai para bawahan dalam bekerja dan berkreasi, unsure manusiawi lebih ditekankan dalam artian revisi atas kesalahan tidak harus dengan marah dan main pecat, karena tidak ada manusia yang sempurna, termasuk sang pemimpin. 9 (Sembilan) tipe kepemimpinan receivetif barang kali jenis yang cocok untuk kondisi di daerah kita terkait budaya, karena pemimpin ini ramah, tidak arogan, lebih suka member namun dia adalah pekerja yang produktif. Tipe pemimpin seperti ini masih tetap akan dihargai dan disegani, walaupun dia sudah tidak lag menjadi the leader/pemimpin. Jangan sampai terjadi para bawahan hanya patuh dan melaksanakan tugasnya dengan tekanan. Begitu sang pemimpin pension, maka tidak satu orang mantan bawahannya akan menoleh apalag menghormatinya.

Infrastruktur Berkelanjutan dan Aspek Lingkungan

8.1. Pendahuluan

Perencanaan, desain dan konstruksi infrastruktur berkelanjutan merupakan hal yang sangat penting di negara maju dan berkembang serta di daerah pedesaan dan perkotaan, karena mendukung dan menghubungkan komunitas kita. Negara maju maupun negara berkembang di seluruh dunia, kurangnya, atau akses yang terganggu terhadap, air bersih, sanitasi, energi dan transportasi sangat mengganggu kesejahteraan dan perekonomian. Oleh karena itu, infrastruktur dasar bukanlah barang mewah yang dapat menunggu masa ekonomi yang lebih baik, tetapi merupakan prasyarat untuk mendukung dan menciptakannya. Penyediaan infrastruktur yang tepat merupakan kebutuhan global yang mendesak dan berkelanjutan.

Bukan hanya penyediaan infrastruktur jangka pendek yang penting, tetapi perencanaan dan perancangan infrastruktur yang memperhitungkan dampaknya serta kebutuhan operasional dan penggunaannya. Infrastruktur harus berkelanjutan jika ingin memberikan manfaat bagi generasi mendatang dan memberikan desain infrastruktur yang berkelanjutan bukan hanya tentang infrastruktur baru, hal ini juga mencakup rehabilitasi, penggunaan kembali atau optimalisasi infrastruktur yang sudah ada, yang

konsisten dengan prinsip-prinsip keberlanjutan dan pembangunan berkelanjutan global. Hal ini mencakup pembaruan infrastruktur, analisis ekonomi jangka panjang infrastruktur, penggunaan energi dan pengurangan biaya infrastruktur, perlindungan infrastruktur yang ada dari degradasi lingkungan, pemilihan material untuk keberlanjutan, kualitas, daya tahan dan konservasi energi, meminimalkan limbah dan material, desain ulang infrastruktur dalam kaitannya dengan perubahan iklim global serta perbaikan tanah dan air yang rusak secara lingkungan. Infrastruktur yang berkelanjutan harus mengarah pada peningkatan sosial ekonomi. Desain yang bertanggung jawab perlu menyeimbangkan isu-isu sosial, ekonomi dan lingkungan.

Aspek lingkungan memainkan peran penting dalam proyek infrastruktur, termasuk dalam manajemen aset infrastruktur dan fasilitas. Hal ini meliputi pemahaman dan pengelolaan dampak lingkungan yang diakibatkan oleh pembangunan dan pengoperasian infrastruktur. Dampak lingkungan dapat berupa perubahan yang merugikan atau menguntungkan bagi lingkungan hidup. Oleh karena itu, dalam penyusunan rencana pengembangan infrastruktur, perlu mempertimbangkan aspek lingkungan hidup agar pembangunan dapat mengikuti konsep pembangunan berkelanjutan dan ramah lingkungan. Penerapan konsep ini bertujuan agar pembangunan infrastruktur tidak merusak lingkungan, melainkan membantu menjaga kualitas lingkungan dan keberlanjutan. Dalam konteks pembangunan berkelanjutan, semua aspek konstruksi, termasuk teknologi, pelaksanaan, produk, dan proses, memerlukan pendekatan yang ramah lingkungan. Oleh karena itu, perhatian terhadap aspek lingkungan dalam proyek infrastruktur merupakan bagian integral dari upaya menuju pembangunan berkelanjutan.

proyek infrastruktur dapat memberikan dampak positif dan negatif terhadap lingkungan. Pembangkit energi bahan bakar fosil dan

transportasi dapat berkontribusi terhadap hujan asam dan pemanasan global, sementara pembangkit listrik tenaga air dan irigasi dapat menyebabkan banjir, polusi air, dan gangguan terhadap masyarakat. Jalan raya dapat menyebabkan erosi, deforestasi, dan hilangnya keanekaragaman hayati. Fasilitas pertambangan, minyak, dan gas juga dapat menimbulkan dampak berbahaya bagi satwa liar dan ekosistem. Proyek infrastruktur yang dirancang dengan baik dapat menghasilkan dampak positif terhadap lingkungan, seperti mengurangi polusi air, atau mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, seperti melalui pengendalian emisi. Namun, jika konsekuensi lingkungan tidak diperhitungkan, proyek infrastruktur dapat menimbulkan ancaman serius bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Penting untuk mengevaluasi konsekuensi lingkungan dari pembangunan infrastruktur dan memprioritaskan pemeliharaan infrastruktur lingkungan yang sudah ada.

8.2. Pengertian Sistem Infrastruktur Berkelanjutan

Sistem infrastruktur berkelanjutan adalah sistem infrastruktur yang direncanakan, dirancang, dibangun, dioperasikan, dan dinonaktifkan dengan cara yang menjamin keberlanjutan ekonomi dan keuangan, sosial, lingkungan (termasuk ketahanan terhadap iklim), dan kelembagaan di seluruh siklus hidup infrastruktur. Infrastruktur berkelanjutan dapat mencakup infrastruktur terbangun, infrastruktur alami atau dengan mempertimbangkan kerangka kerja, prinsip, dan standar yang disebutkan di atas, IDB Group mendefinisikan infrastruktur berkelanjutan sebagai berikut:

"Infrastruktur berkelanjutan mengacu pada proyek-proyek infrastruktur yang direncanakan, dirancang, dibangun, dioperasikan, dan dihentikan dengan cara yang menjamin keberlanjutan ekonomi dan keuangan, sosial, lingkungan (termasuk ketahanan terhadap iklim), dan kelembagaan di sepanjang siklus hidup proyek."

Adapun prinsip-prinsip panduan untuk setiap dimensi keberlanjutan yang dirumuskan adalah

1. Keberlanjutan Ekonomi dan Keuangan

Infrastruktur dikatakan berkelanjutan secara ekonomi jika menghasilkan keuntungan ekonomi bersih yang positif, dengan mempertimbangkan semua manfaat dan biaya selama siklus hidup proyek, termasuk eksternalitas dan limbah positif dan negatif. Selain itu, infrastruktur harus menghasilkan tingkat pengembalian yang memadai sesuai dengan risiko yang dihadapi oleh investor proyek. Oleh karena itu, proyek infrastruktur yang berkelanjutan harus menghasilkan aliran pendapatan yang sehat berdasarkan pemulihan biaya yang memadai dan didukung, jika perlu, dengan subsidi yang tepat sasaran (untuk mengatasi keterjangkauan) atau pembayaran ketersediaan (ketika pengguna tidak dapat diidentifikasi), atau di mana terdapat efek limbah yang besar. Infrastruktur berkelanjutan harus dirancang untuk mendukung pertumbuhan yang inklusif dan berkelanjutan serta meningkatkan produktivitas dan memberikan layanan berkualitas tinggi dan terjangkau. Risiko harus didistribusikan secara adil dan transparan kepada entitas yang paling mampu mengendalikan risiko atau menyerap dampaknya terhadap hasil investasi selama siklus hidup proyek.

2. Keberlanjutan Lingkungan, termasuk Ketahanan Iklim

Infrastruktur berkelanjutan melestarikan, memulihkan, dan mengintegrasikan lingkungan alam, termasuk keanekaragaman hayati dan ekosistem. Infrastruktur ini mendukung penggunaan sumber daya alam yang berkelanjutan dan efisien, termasuk energi, air, dan material. Infrastruktur berkelanjutan juga membatasi semua jenis polusi selama siklus hidup proyek dan berkontribusi pada ekonomi rendah karbon, tangguh, dan hemat sumber daya. Proyek infrastruktur berkelanjutan

ditempatkan (atau seharusnya) dan dirancang untuk memastikan ketahanan terhadap risiko iklim dan bencana alam. Infrastruktur berkelanjutan sering kali bergantung pada keadaan nasional,

3. Keberlanjutan Sosial

Infrastruktur yang berkelanjutan bersifat inklusif dan harus mendapat dukungan luas dari masyarakat yang terkena dampak dalam melayani semua pemangku kepentingan, termasuk masyarakat miskin dan berkontribusi terhadap peningkatan mata pencaharian dan kesejahteraan sosial selama siklus hidup proyek. Proyek harus dibangun sesuai dengan standar ketenagakerjaan, kesehatan, dan keselamatan yang baik. Manfaat yang dihasilkan oleh layanan infrastruktur yang berkelanjutan harus dibagi secara adil dan transparan. Layanan yang disediakan oleh proyek-proyek tersebut harus mempromosikan kesetaraan gender, kesehatan, keselamatan, dan keragaman sambil mematuhi hak asasi manusia dan hak-hak tenaga kerja. Pemindahan penduduk secara paksa harus dihindari sejauh mungkin dan jika tidak memungkinkan, pemindahan harus diminimalkan dengan mengeksplorasi desain proyek alternatif. Jika pemindahan ekonomi dan relokasi penduduk tidak dapat dihindari, maka hal tersebut harus dikelola dengan cara yang konsultatif, adil, dan merata serta harus mengintegrasikan pelestarian budaya dan warisan budaya.

4. Keberlanjutan Kelembagaan

Secara kelembagaan, infrastruktur berkelanjutan selaras dengan komitmen nasional dan internasional, termasuk Perjanjian Paris, dan didasarkan pada sistem tata kelola yang transparan dan konsisten selama siklus proyek. Kapasitas kelembagaan yang kuat dan prosedur yang jelas untuk perencanaan, pengadaan, dan pengoperasian proyek merupakan faktor pendukung

keberlanjutan kelembagaan. Pengembangan kapasitas lokal termasuk mekanisme transfer pengetahuan, promosi pemikiran inovatif, dan manajemen proyek-sangat penting untuk meningkatkan keberlanjutan dan mendorong perubahan sistemik.

8.3. Mewujudkan Infrastruktur Berkelanjutan

Untuk mengoperasionalkan keberlanjutan infrastruktur, definisi dan prinsip-prinsip tersebut harus diterjemahkan ke dalam kriteria yang praktis dan terukur. Kriteria di keempat dimensi keberlanjutan dan di seluruh siklus proyek harus konsisten dengan penyampaian keberlanjutan dalam proyek infrastruktur. Khususnya, menangani beberapa aspek keberlanjutan di bagian hulu dapat jauh lebih hemat biaya daripada mencoba menangani keberlanjutan saat proyek dirancang atau beroperasi (Georgoulas, Arrasate, dan Georgoulas 2016). Ada banyak publikasi yang memberikan wawasan tentang bagaimana menyediakan infrastruktur berkelanjutan (lihat referensi) - yang paling mudah dianalisis adalah pendekatan untuk penilaian keberlanjutan dan untuk memastikan keberlanjutan lingkungan dan sosial selama persiapan dan desain proyek. Oleh karena itu, dokumen ini dimulai dengan pemeriksaan tentang bagaimana mewujudkan keberlanjutan selama persiapan proyek dan, kemudian-dengan ini sebagai dasar-menjelaskan tindakan yang dapat diambil untuk mengoperasionalkan keberlanjutan infrastruktur, definisi dan prinsip-prinsip tersebut harus diterjemahkan ke dalam kriteria yang praktis dan terukur. Kriteria di keempat dimensi keberlanjutan dan di seluruh siklus proyek harus konsisten dengan penyampaian keberlanjutan dalam proyek infrastruktur. Khususnya, menangani beberapa aspek keberlanjutan di bagian hulu dapat jauh lebih hemat biaya daripada mencoba menangani keberlanjutan saat proyek dirancang atau beroperasi (Georgoulas, Arrasate, dan Georgoulas 2016).

8.4. Aspek Lingkungan dalam Proyek Infrastruktur

Infrastruktur berkelanjutan harus mengembangkan kapasitas teknis dan teknik

Dalam proyek infrastruktur, beberapa aspek lingkungan yang perlu diperhatikan meliputi:

- a. Dampak lingkungan: Aspek ini mengacu pada penurunan kualitas lingkungan akibat pembangunan infrastruktur. Sebuah proyek infrastruktur harus dilakukan dengan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan.
- b. Penggunaan sumber daya alam: Aspek ini mempertimbangkan efisiensi dan keberlanjutan penggunaan sumber daya alam dalam proyek infrastruktur. Hal ini mencakup pengurangan penggunaan sumber daya alam selama proses pembangunan dan pengoperasian infrastruktur.
- c. Ketahanan bangunan terhadap bencana alam dan risiko lainnya: Aspek ini memastikan bahwa infrastruktur yang dibangun dapat menghadapi bencana alam dan risiko lainnya, seperti banjir, longsor, atau kecelakaan.
- d. Pengelolaan sampah dan emisi: Aspek ini mempertimbangkan pengelolaan sampah dan emisi yang dihasilkan selama proses pembangunan dan pengoperasian infrastruktur. Hal ini mencakup pengurangan sampah, pemanfaatan emisi, dan pengelolaan risiko yang mungkin terjadi.
- e. Pengelolaan kehutanan: Aspek ini memastikan bahwa pembangunan infrastruktur tidak merusak lingkungan hidup, termasuk kehutanan.
- f. Pengelolaan lingkungan hidup dan kehutanan: Aspek ini melibatkan pengelolaan lingkungan hidup dan kehutanan

selama proses pembangunan infrastruktur, seperti penerapan konsep green infrastructure.

- g. Komunikasi dan konsultasi: Aspek ini memastikan bahwa komunikasi dan konsultasi yang baik dilakukan dengan masyarakat dan pihak terkait, seperti Dewan Sumber Daya Air, untuk menjaga pengembangan infrastruktur yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan lingkungan.

8.5. Mengelola Aspek Lingkungan dalam Proyek Infrastruktur

Untuk mengelola aspek lingkungan dalam proyek infrastruktur, perlu dilakukan beberapa hal, antara lain:

1. Memperhatikan aspek lingkungan dalam perencanaan dan desain proyek infrastruktur, termasuk dalam hal teknologi, teknis pelaksanaan, produk, dan proses akhirnya.
2. Menerapkan konsep pembangunan berkelanjutan, yaitu pembangunan yang memperhatikan aspek ekonomi, sosial, budaya, dan lingkungan.
3. Mengadopsi green infrastructure dalam pembangunan infrastruktur, yaitu konsep penataan ruang yang mengaplikasikan infrastruktur ramah lingkungan.
4. Memaksimalkan dampak positif infrastruktur dalam mencapai pertumbuhan dan pengembangan yang berkelanjutan, meningkatkan efisiensi ekonomi dari perspektif life-cycle cost, mengintegrasikan pertimbangan lingkungan dalam investasi infrastruktur, dan memperhatikan tata kelola infrastruktur.
5. Mengelola dan memantau dampak yang ditimbulkan akibat pembangunan infrastruktur dan fasilitasnya, sehingga pengoperasian infrastruktur dan fasilitas dapat mengikuti konsep strategi pembangunan yang berkelanjutan.

Dengan mengelola aspek lingkungan dalam proyek infrastruktur, diharapkan pembangunan dapat berjalan secara berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Proyek infrastruktur dapat memberikan dampak positif dan negatif terhadap lingkungan. Pembangkit energi bahan bakar fosil dan transportasi dapat berkontribusi terhadap hujan asam dan pemanasan global, sementara pembangkit listrik tenaga air dan irigasi dapat menyebabkan banjir, polusi air, dan gangguan terhadap masyarakat. Jalan raya dapat menyebabkan erosi, deforestasi, dan hilangnya keanekaragaman hayati. Fasilitas pertambangan, minyak, dan gas juga dapat menimbulkan dampak berbahaya bagi satwa liar dan ekosistem. Proyek infrastruktur yang dirancang dengan baik dapat menghasilkan dampak positif terhadap lingkungan, seperti mengurangi polusi air, atau mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, seperti melalui pengendalian emisi. Namun, jika konsekuensi lingkungan tidak diperhitungkan, proyek infrastruktur dapat menimbulkan ancaman serius bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Penting untuk mengevaluasi konsekuensi lingkungan dari pembangunan infrastruktur dan memprioritaskan pemeliharaan infrastruktur lingkungan yang sudah ada.

Pembangunan infrastruktur dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap satwa liar. Pembangunan infrastruktur transportasi, seperti jalan dan jembatan, dapat menyebabkan hilangnya habitat, fragmentasi ekosistem, dan meningkatnya angka kematian satwa liar akibat tabrakan dengan kendaraan.

Pembangunan infrastruktur juga dapat mengganggu koridor satwa liar, yang sangat penting bagi satwa untuk bermigrasi, mencari makan, dan membangun tempat berkembang biak, sehingga menyebabkan isolasi, mengurangi keragaman genetik, dan meningkatkan risiko kepunahan lokal.

Beberapa pendekatan alternatif untuk pembangunan infrastruktur yang memprioritaskan konservasi lingkungan meliputi:

1. **Infrastruktur Hijau:** Menerapkan proyek-proyek energi terbarukan untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mengurangi emisi karbon. Mengembangkan ruang hijau dan hutan kota untuk meningkatkan kualitas udara, meningkatkan kesehatan fisik dan mental, dan menyediakan akses yang adil ke alam.
2. **Solusi Berbasis Alam:** Berinvestasi pada solusi berbasis alam, seperti restorasi lahan basah dan infrastruktur hijau, untuk meningkatkan ketahanan, mengurangi risiko banjir, dan menyerap emisi karbon.
3. **Infrastruktur Tahan Banjir:** Membangun bangunan dan infrastruktur tahan banjir di area yang rentan untuk meminimalkan kerusakan dan melindungi habitat alami.
4. **Pelestarian Koridor Satwa Liar:** Mengidentifikasi dan melestarikan koridor satwa liar untuk memastikan pergerakan satwa, akses ke area makan, dan pemeliharaan keanekaragaman hayati.
5. **Teknik Bangunan Berkelanjutan:** Merancang bangunan dan jalan yang menyatu secara harmonis dengan lanskap alam, mengoptimalkan efisiensi energi, dan menggunakan bahan ramah lingkungan untuk meminimalkan dampak ekologis.

Dengan mengadopsi pendekatan-pendekatan ini, pembangunan infrastruktur dapat mendukung pelestarian lingkungan, meningkatkan ketahanan, dan meminimalkan dampak negatif terhadap satwa liar dan ekosistem.

8.6. Penutup

Sistem infrastruktur berkelanjutan adalah sistem infrastruktur yang direncanakan, dirancang, dibangun, dioperasikan, dan dinonaktifkan dengan cara yang menjamin keberlanjutan ekonomi dan keuangan, sosial, lingkungan (termasuk ketahanan terhadap iklim), dan kelembagaan di seluruh siklus hidup infrastruktur.

Pembangunan infrastruktur juga dapat menyebabkan dampak tidak langsung seperti meningkatnya pembunuhan satwa liar dan degradasi sumber daya alam, kebisingan dan polusi dari konstruksi dan lalu lintas dapat mengganggu komunikasi satwa liar dan menurunkan kualitas udara, tanah, dan air.

Namun, jika direncanakan dan dirancang dengan baik, infrastruktur yang dibangun dapat mendukung infrastruktur alami dan sebaliknya dengan meningkatkan ketahanan, termasuk kerusakan akibat badai yang lebih ekstrem dan banjir serta bahaya lainnya. Penting untuk mempertimbangkan dampak jangka panjang, risiko, dan timbal balik pembangunan infrastruktur, mempertimbangkan keanekaragaman hayati dan perubahan iklim, serta mengembangkan rencana tata kelola dan manajemen jangka panjang untuk meminimalkan dampak negatif pembangunan infrastruktur terhadap satwa liar dan ekosistem.

Pengelolaan Waktu dan Penyelesaian Proyek

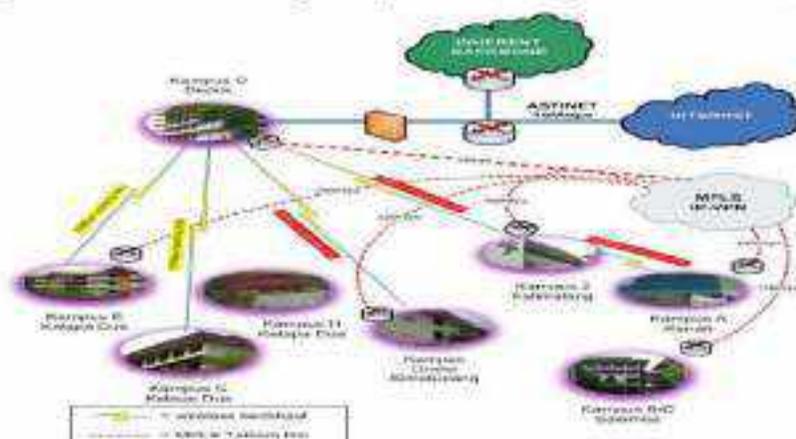
9.1 Pendahuluan

Metode dalam pengelolaan waktu dan manajemen proyek merupakan dua aspek penting dalam dunia bisnis dan pengembangan proyek. Keduanya memegang peran sentral dalam menentukan keberhasilan suatu inisiatif. Latar belakang pengelolaan waktu dan manajemen proyek dapat dipahami melalui sejarah perkembangannya, pentingnya dalam dunia bisnis, serta peran teknologi dan pendekatan terkini dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas. Sejarah Perkembangan Pengelolaan Waktu dan Manajemen Proyek. Pengelolaan waktu dan manajemen proyek tidak muncul begitu saja, melainkan melalui evolusi dan perkembangan dari waktu ke waktu. Awalnya, pendekatan ini muncul dari industri konstruksi dan rekayasa besar pada abad ke-19. Salah satu tonggak sejarahnya adalah penggunaan grafik Gantt oleh insinyur Amerika, Henry L. Gantt, pada awal abad ke-20. Grafik Gantt menjadi dasar untuk pemantauan waktu dalam proyek-proyek besar. Selanjutnya, selama Perang Dunia II, metode PERT (Program Evaluation and Review Technique) dan CPM (Critical Path Method) dikembangkan untuk mengelola proyek-proyek besar dan kompleks, terutama yang terkait dengan kebutuhan militer.

Ini menjadi landasan bagi pengembangan metode-metode analitis dalam manajemen proyek. Pentingnya Pengelolaan Waktu dan Manajemen Proyek dalam Dunia Bisnis. Pentingnya pengelolaan waktu dan manajemen proyek semakin meningkat seiring dengan kompleksitas dan skala proyek-proyek modern. Dalam konteks bisnis, waktu dianggap sebagai sumber daya yang sangat berharga dan terbatas. Oleh karena itu, efisiensi dalam penggunaan waktu dapat berdampak langsung pada keberhasilan suatu proyek dan keuntungan perusahaan. Manajemen proyek menjadi landasan bagi perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan suatu proyek. Tanpa manajemen proyek yang baik, risiko proyek gagal atau melebihi anggaran dapat meningkat secara signifikan. Pengelolaan waktu yang efektif juga menjadi kunci dalam menjaga kualitas dan menghindari penundaan yang dapat merugikan. Selain itu, dalam era globalisasi dan persaingan bisnis yang semakin ketat, perusahaan membutuhkan keunggulan kompetitif. Manajemen proyek yang baik dapat memberikan keunggulan ini dengan meningkatkan produktivitas, mempercepat waktu pemasaran produk atau layanan, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Peran Teknologi dalam Pengelolaan Waktu dan Manajemen Proyek (Agusman dkk, 2021; Hansen S, 2020).

Perkembangan teknologi informasi memainkan peran kunci dalam transformasi pengelolaan waktu dan manajemen proyek. Perangkat lunak manajemen proyek modern, seperti Microsoft Project, Primavera, dan Trello, memberikan alat yang kuat untuk perencanaan, pelaksanaan, dan pemantauan proyek secara lebih efisien. Selain itu, pendekatan *Agile* dan *Scrum* telah muncul sebagai alternatif untuk proyek-proyek yang membutuhkan fleksibilitas dan adaptabilitas tinggi. Pendekatan ini menekankan kerjasama tim, tanggapan cepat terhadap perubahan, dan pengembangan bertahap. Pendekatan Terkini dalam Pengelolaan Waktu dan Manajemen Proyek. Pendekatan terkini dalam

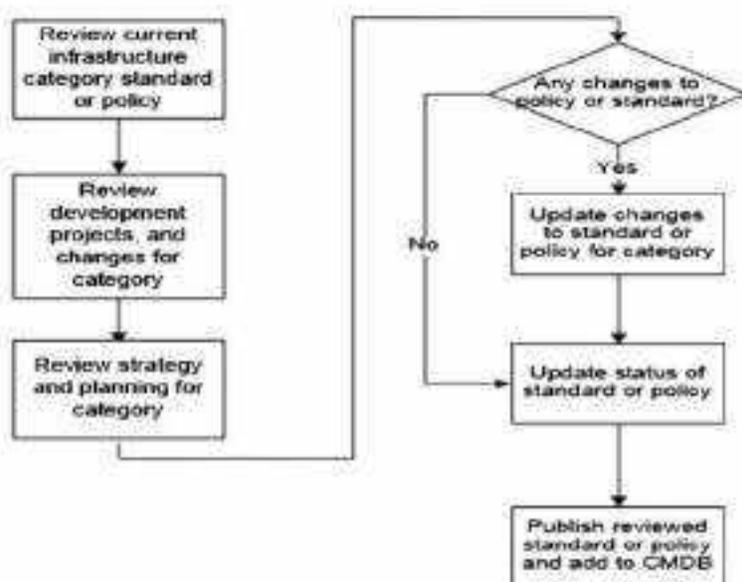
manajemen waktu dan proyek mencakup konsep-konsep seperti Lean Project Management, yang menekankan eliminasi pemborosan dan peningkatan efisiensi, serta Design Thinking, yang menempatkan pengguna akhir sebagai fokus utama dalam pengembangan produk atau layanan. Selain itu, prinsip-prinsip manajemen risiko semakin terintegrasi ke dalam manajemen proyek untuk mengidentifikasi dan mengatasi potensi risiko yang dapat menghambat kemajuan proyek. Pengelolaan waktu dan manajemen proyek memiliki latar belakang yang kaya dan terus berkembang seiring dengan kebutuhan bisnis dan proyek-proyek yang semakin kompleks. Pentingnya pengelolaan waktu dan manajemen proyek dalam mencapai kesuksesan proyek dan keunggulan kompetitif menjadikannya aspek kritis dalam dunia bisnis modern. Perkembangan teknologi dan pendekatan terkini semakin memperkaya alat dan metodologi yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan ini (Sandyantviri A, 2008).



Gambar 9.1. Proses Manajemen Infrastruktur. Sumber: Sumijan, 2020.

Selanjutnya SUMijan (2020) berpendapat bahwa Infrastructure Impact Assessment dengan berbagai pola yaitu: (1) penyimpangan dari standard dimungkinkan jika ada tuntutan kebutuhan. (2) penyimpangan/variiasi harus diuji sebelum

diimplementasikan. Pengujian (validasi) dilakukan pada tiap tahapan: Vision Phase: validasi terhadap kebutuhan bisnisnya, misalnya dengan IPM dan PCM. Design Phase: pengujian prototype di laboratorium (development environment). Implementation Phase: monitoring dan pengukuran kinerja operasional. Sehingga akan terlihat bobot serta konsekuensi yang jelas dan bertahap pada bentuk kajian ini dengan membuat evaluasi standar terhadap beragam kebijakan seperti pada siklus dibawah ini.



Gambar 9.2. Reevaluasi Standar Pola Infrastruktur Sumber; Sumijan 2020.

9.2 Kajian tentang Metode Manajemen Waktu dalam Proyek

Kajian tentang Metode Manajemen Waktu dalam Proyek: Optimalisasi Efisiensi dan Kesuksesan Proyek. Manajemen waktu dalam proyek adalah elemen kritis yang memainkan peran sentral dalam keberhasilan suatu proyek. Metode manajemen waktu yang baik membantu mengidentifikasi,

merencanakan, melaksanakan, dan mengendalikan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek. Dalam kajian ini, diuraikan berbagai metode manajemen waktu yang umum digunakan dalam proyek, bagaimana metode ini dapat diimplementasikan, dan dampaknya terhadap efisiensi serta keberhasilan proyek secara keseluruhan. Manajemen waktu dalam proyek merupakan aspek vital yang memerlukan perencanaan dan pengelolaan yang cermat untuk mencapai tujuan proyek dengan tepat waktu. Dalam lingkup manajemen proyek, waktu memiliki dimensi yang sangat signifikan karena proyek yang terlambat dapat mengakibatkan biaya tambahan, ketidakpuasan pelanggan, dan dampak negatif pada citra perusahaan. Oleh karena itu, penerapan metode manajemen waktu yang efektif adalah kunci untuk mencapai kesuksesan proyek. Selanjutnya manajemen waktu dapat diprediksi dengan konsep pada gambar 9.3 dibawah ini.

KNOWLEDGE AREA	PROJECT PROCESS GROUPS				
	INITIATING	PLANNING	EXECUTING	CONTROLLING	CLOSING
Time		Activity definition Activity sequencing Activity duration estimating Schedule development		Schedule control	

Gambar 9.3. Manajemen Waktu Proyek. Sumber: Irawan D, 2020

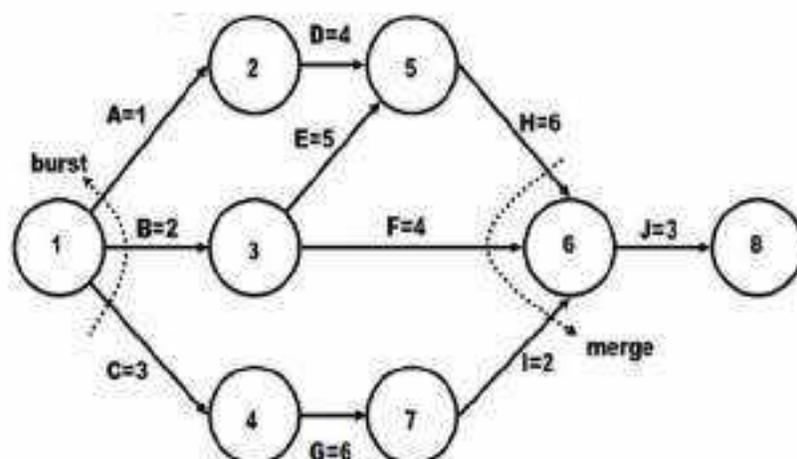
Selanjutnya Iryawan D, 2020 berpendapat bahwa manajemen waktu proyek merupakan sebagian dari atribut proyek yang sangat penting. Proyek dikatakan gagal dikelola apabila penyelesaian proyek yang tidak tepat waktu. Berdasarkan *Standish Group* menemukan bahwa rata-rata penyelesaian proyek

tertunda sampai 222 persen dari waktu yang direncanakan. Jadi proyek yang harus selesai pada tahun berjalan namun bisa tertunda 2,5 tahun berikutnya. Permasalahannya adalah penyelesaian waktu proyek mundur, kurangnya pengelolaan waktu proyek, pembengkakan anggaran, peningkatan tenaga kerja sehingga tertunda pengerjaan proyek lebih lama dari perencanaan. Dengan kejadian diatas makan seorang manajer proyek dilatih dan dipersiapkan serta dituntut agar bisa mengendalikan kondisi ini dengan baik. Manajer harus bisa bertindak cepat dengan mendefinisikan aktivitas harian, mingguan, bulanan hingga tahunan serta multiyear, mengurutkan aktifitas pekerjaan, keuangan dan bahan material dilapangan, menghitung biaya tertagih, biaya hutang dan rencana biaya kedepan. Amanjer poryek juga dituntut untuk menjadwalkan ulang proyek sesegera mungkin untuk menempatkan aktifitas proyek optimis terlaksana ditahun berjalan sehingga penundaan 2,5 tahun akan terjawab dengan *planning*, pelaksanaan dan pemeliharaan sesuai rencana.

Lebih lanjut Irawan D (2020) menyampaikan dalam bentuk diagram bahwa manajemen waktu dalam proyek harue bebentuk kajian yang komprehensif dengan menggunakan tahapan yang jelas dan terukur untuk mengelola suatu proyek secara berhasil. Adapun bentuk manajemen waktu dengan Langkah kerja yang sistematis disampaikan dalam bentuk diagram pada gambar 4 dan gambar 5 dibawah ini.

Nama Aktivitas	Kode Aktivitas	Aktivitas Yang Mendahului	Durasi (hari)
Analisis Kebutuhan Software	A	-	1
Pemodelan Sistem	B	-	2
Analisis Kebutuhan Hardware	C	-	3
Pengadaan & Instalasi SO & DBMS	D	A	4
Desain Input, Output, Database	E	B	3
Persiapan & Pelatihan User	F	B	4
Pengadaan Hardware	G	C	6
Programming	H	D, E	6
Instalasi Hardware	I	G	2
Implementasi	J	F, H, I	3

Gambar 9.4. Diagram Manajemen Waktu Proyek. Sumber: Irawan D, 2020.



Gambar 9.5. Diagram Jaringan Proyek menggunakan Metode AOA/ADM. Sumber: Irawan D, 2020

Menurut identifikasi aktivitas dengan pola saling mempunyai ketergantungan, maka dapat memudahkan tim proyek dalam menyusun urutan pekerjaan. Menyusun pekerjaan kegiatan proyek berdasarkan jenis pekerjaan dan bentuk pekerjaan secara berurutan akan meningkatkan pola penyelesaian rencana satu kegiatan proyek berdasarkan pola manajemen waktu yang sesuai. Pola dan alat bantu yang dipakai adalah kerangka yang jelas berdasarkan bentuk aktivitas dengan menggunakan

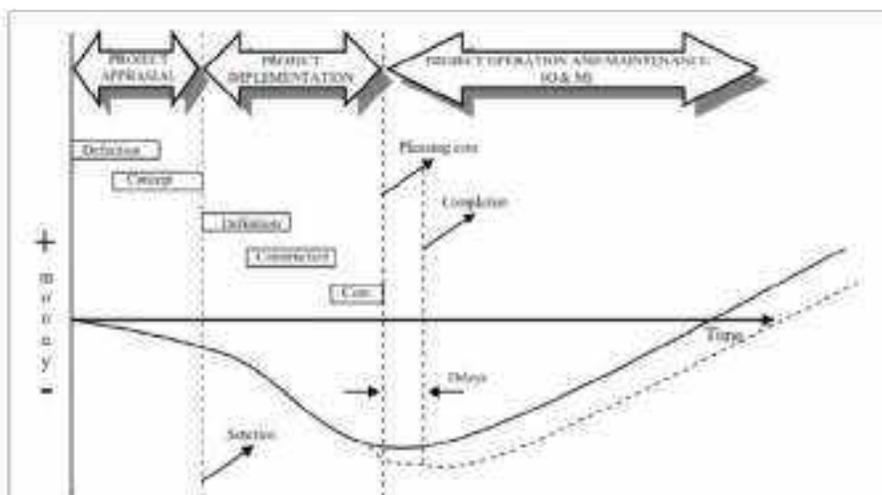
diagram seperti tergambar diatas. Diagram ini disebut dengan Jaringan Proyek (*Project Network Diagrams*) dan *Precedence Diagramming Method (PDM)*. Juga disebut dengan skema yang menunjukkan hubungan logis secara berurutan dengan berbagai aktivitas proyek menggunakan metode AOA (*Activity-On-Arrow*) atau ADM (*Arrow Diagramming Method*). Berbagai aktivitas dapat disimbolkan menggunakan anak panah (*arrow*) yang menunjukkan aliran kerja dan dihubungkan dengan suatu titik yang disebut node. Titik ini menggambarkan urutan kegiatan dari awal sampai pekerjaan berjalan dan terakhir pekerjaan berakhir dengan bertemunya semua titik diakhirnya yang menandakan pekerjaan sudah selesai dilaksanakan (Irawan D, 2020).

Selain metode diatasada lagi metode yang dipakai yaitu metode Manajemen Waktu yaitu: (1) diagram gantt adalah salah satu metode manajemen waktu yang paling umum digunakan. Metode ini menggunakan grafik batang horizontal untuk mengilustrasikan jadwal proyek. Setiap batang mewakili suatu tugas dengan panjang batang mencerminkan durasi tugas tersebut. Diagram *Gantt* membantu tim proyek untuk memahami sekuens tugas dan mengidentifikasi titik kritis.

Selanjutnya dikenal juga dengan metode penjadwalan *Agile* Dimana metode ini umumnya digunakan dalam pengembangan perangkat lunak dan proyek-proyek yang membutuhkan adaptabilitas tinggi terhadap perubahan. Beberapa metode *Agile* yang populer termasuk *Scrum* dan *Kanban*. Dalam *Agile*, proyek dipecah menjadi iterasi pendek yang disebut *sprint*, dan perubahan dapat diimplementasikan lebih mudah disetiap iterasi. Model ini merupakan metode linier yang membagi siklus hidup proyek menjadi tahap-tahap sekuensial, seperti perencanaan, analisis, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Setiap tahap harus selesai sebelum memulai tahap

berikutnya. Meskipun kurang fleksibel terhadap perubahan, model *waterfall* sering digunakan dalam proyek-proyek konstruksi atau manufaktur. Metode *kanban* adalah metode manajemen waktu yang berasal dari dunia manufaktur dan kemudian diadaptasi ke dalam pengelolaan proyek. Metode ini menggunakan papan Kanban yang membagi tugas menjadi beberapa tahap, seperti "*to do*", "*in progress*", dan "*done*". Tim dapat melihat dan memindahkan tugas secara visual, memastikan aliran kerja yang lancar.

Selanjutnya disampaikan oleh Smith NJ (1991) bahwa hubungan antara waktu dan biaya proyek dapat digambar dengan durasi normal suatu kegiatan adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu kegiatan dengan sumber daya normal. Durasi normal suatu kegiatan ditentukan dengan mempedomani durasi-durasi kegiatan yang sama pada proyek-proyek yang telah pernah dikerjakan, serta jumlah tenaga kerja dan peralatan yang dipakai untuk mempedomani pada kegiatan baru. Keterlambatan penyelesaian suatu proyek akan dapat meningkatkan biaya pelaksanaan. Pola ini sangat dekat dan jelas yang melakukan sehingga dapat menjadi pedoman yang penting untuk dapat dilakuak pendekatan pola pengerjaan proyek berdasarkan waktu dan biaya proyek secara menyeluruh. Konsep bisa dilihat pada gambar 6 dibawah ini.



Gambar 9.6. Diagram Hubungan Antara Waktu dengan Biaya Proyek. Sumber: Smith NJ, 1991.

Dalam pengelolaan proyek dilakukan berdasarkan beberapa metode dengan identifikasi awal berdasarkan konsep yang jelas dan terarah yaitu. (1) perencanaan awal dengan proses implementasi metode manajemen waktu dimulai dengan perencanaan awal yang komprehensif. Tim proyek harus mengidentifikasi tujuan proyek, tugas-tugas yang diperlukan, dan ketergantungan antar tugas. Diagram Gantt atau Pert/CPM dapat digunakan untuk menggambarkan struktur waktu proyek. (2) penentuan jalur kritis seperti dalam Pert/CPM, menentukan jalur kritis adalah langkah penting. Jalur ini menunjukkan rangkaian tugas yang harus diselesaikan secara tepat waktu agar proyek selesai sesuai dengan jadwal. Fokus pada jalur kritis membantu tim untuk memprioritaskan tugas dan mengelola risiko. (3) penggunaan Teknologi yang bersumber dari teknologi dengan memainkan peran kunci dalam implementasi metode manajemen waktu. Penggunaan perangkat lunak manajemen proyek seperti *Microsoft Project*, *Asana*, atau *Jira* dapat membantu dalam pembuatan, pemantauan, dan penyesuaian jadwal

proyek. (4) pola menggunakan kolaborasi serta komunikasi yang bersumber pada kolaborasi dan komunikasi yang efektif adalah elemen penting dalam implementasi metode manajemen waktu. Tim proyek harus secara teratur berkomunikasi, memperbarui perkembangan proyek, dan mengidentifikasi masalah atau hambatan yang mungkin timbul. (5) metode implementasi pemantauan progres proyek secara rutin diperlukan untuk memastikan bahwa proyek berjalan sesuai jadwal. Jika ada keterlambatan atau perubahan, tim harus melakukan pengendalian untuk mengatasi masalah tersebut. Hal ini dapat melibatkan penyesuaian jadwal, alokasi sumber daya tambahan, atau restrukturisasi tugas (Agusman dkk, 2021; Smith NJ, 1991; Sumijan, 2020).

Untuk meningkatkan daya saing setiap proyek Infrastruktur maka diperlukan Langkah-langkah strategis yang dapat meningkatkan kinerja proyek. Baik control terhadap proyek maupun control terhadap kualitas proyek dan kontraol terhadap biaya proyek. Sehingga dalam bentuk ini akan menampilkan bentuk yang jelas dan terarah dalam menentukan prosesnya. Dapun dampak metode manajemen waktu terhadap efisiensi dan keberhasilan proyek dapat dilihat dari Langkah kerja yang jelas dan berurutan seperti. (1) mengoptimalkan sumberdaya menggunakan metode manajemen waktu membantu optimalisasi penggunaan sumber daya. Dengan merencanakan tugas dan waktu dengan baik, tim proyek dapat mengalokasikan sumber daya dengan efisien, menghindari kelebihan beban atau underutilization. (2) meningkatkan produktivitas dengan mengimplementasikan metode manajemen waktu yang efektif dapat meningkatkan produktivitas tim proyek. Dengan menentukan prioritas tugas, meminimalkan waktu tunggu, dan fokus pada tugas kritis, proyek dapat dikerjakan dengan lebih cepat dan efisien. (3) menggunakan pengelolaan resiko dengan memakai metode manajemen waktu membantu tim proyek

mengidentifikasi dan mengelola risiko dengan lebih baik. Dengan menentukan jalur kritis dan mengenali ketergantungan antar tugas, tim dapat merencanakan respons terhadap risiko potensial yang dapat mempengaruhi jadwal proyek. (4) melakukan pengelolaan waktu yang tepat dengan memakai salah satu dampak langsung dari pengelolaan waktu yang baik adalah pemenuhan tepat waktu terhadap target proyek. Pemenuhan tepat waktu ini penting untuk menjaga kepercayaan pelanggan, meminimalkan biaya tambahan, dan meningkatkan reputasi perusahaan. (5) menggunakan metode manajemen waktu yang baik tidak hanya fokus pada kecepatan penyelesaian proyek tetapi juga pada kualitas hasil. Dengan mengelola waktu dengan baik, tim memiliki kesempatan untuk melakukan pengujian dan revisi yang diperlukan untuk menghasilkan produk atau layanan yang berkualitas tinggi. (6) melakukan pemakaian metode manajemen waktu yang adaptif sehingga memungkinkan tim untuk lebih mudah menyesuaikan diri terhadap perubahan kebutuhan atau prioritas proyek. Ini meningkatkan fleksibilitas dan responsibilitas terhadap dinamika proyek yang terus berubah (Ibnu dkk, 2016; Wilwin, Sutandi A, 2021; Ervianto WL, 2018).

9.3 Kajian Tentang Strategi Penyelesaian Manajemen Proyek Infrastruktur

Dalam pengelolaan proyek menggunakan strategi penyelesaian secara rinci dan berkelanjutan menggunakan bentuk yang jelas dan terarah sehingga konsep ini jelas dan merupakan bentuk nyata dari penyelesaian proyek secara keseluruhan. Dalam manajemen proyek infrastruktur melibatkan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian sumber daya untuk mencapai tujuan proyek infrastruktur dengan efektif dan efisien. Proyek infrastruktur memiliki kompleksitas dan tantangan tersendiri, terutama karena melibatkan pembangunan,

pemeliharaan, atau peningkatan dari elemen-elemen fisik yang sangat penting bagi kehidupan sehari-hari masyarakat. Dalam kajian ini, kita akan mengeksplorasi strategi penyelesaian dalam manajemen proyek infrastruktur yang melibatkan pengembangan jalan raya, jembatan, bandara, dan proyek infrastruktur besar lainnya.

Berikutnya dalam pengelolaan manajemen proyek infrastruktur diperlukan strategi yang jelas, sehingga akan mendapatkan bentuk konsep terarah dan efisien. Pembangunan infrastruktur sering melibatkan teknologi canggih dan rekayasa tingkat tinggi. Misalnya, pembangunan jembatan yang panjang atau proyek terowongan dapat menantang dalam hal perencanaan desain dan pengelolaan risiko teknis. Manajer proyek harus memiliki pemahaman yang kuat tentang aspek teknis untuk mengelola proyek ini secara efektif. Proyek infrastruktur melibatkan banyak pihak, termasuk pemerintah, kontraktor, konsultan, dan masyarakat. Koordinasi yang efektif antara berbagai pemangku kepentingan sangat penting untuk menghindari hambatan dan memastikan kelancaran proyek. Dalam pengelolaan lingkungan mempengaruhi pengelolaan terhadap infrastruktur seringkali memengaruhi lingkungan sekitarnya. Dalam proyek-proyek ini, manajer proyek harus mematuhi peraturan dan kebijakan lingkungan, serta mengambil langkah-langkah untuk meminimalkan dampak negatif terhadap alam (Wilwin, Sutandi A, 2021; Ervianto WI, 2018).

Pengelolaan proyek dan manajemen waktu juga harus mengenal beberapa kajian yang mendatangkan resiko, sehingga resiko yang dihadapi dapat dengan segera terdeteksi dan diantisipasi dengan jelas. Adapun jenis-jenis resiko yang ada dapat dikelompokkan kedalam beberapa bagian yaitu. (1) ketidakpastian dan resiko dalam proyek infrastruktur bisa tinggi. Faktor-faktor seperti kondisi geologis, kondisi cuaca ekstrem,

atau perubahan regulasi dapat menjadi penyebab ketidakpastian yang signifikan. Manajer proyek harus memiliki strategi untuk mengelola risiko dan menanggapi perubahan kondisi yang tidak terduga. (2) antisipasi resiko tentang perencanaan dan studi kelayakan yang Komprehensif dengan memperhatikan tahapan dengan memulai proyek infrastruktur, perencanaan yang cermat dan studi kelayakan yang menyeluruh sangat penting. Ini mencakup evaluasi aspek teknis, ekonomi, sosial, dan lingkungan. Perencanaan yang baik membantu dalam identifikasi dan pemahaman potensi risiko serta penyusunan strategi untuk mengatasinya. (3) menggunakan Model Pengelolaan Proyek yang Efektif yaitu pemakaian konsep penggunaan model pengelolaan proyek seperti *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) yang dapat memberikan kerangka kerja yang efektif dalam mengelola proyek infrastruktur. Model-model ini membantu dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan proyek dengan lebih terstruktur. (4) melibatkan stakeholder dalam melakukan setiap kegiatan pelaksanaan, perencanaan dan pemeliharaan proyek yaitu keterlibatan pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, masyarakat, dan pihak swasta, sangat penting dalam manajemen proyek infrastruktur. Pemangku kepentingan harus dilibatkan dari awal hingga akhir proyek untuk memastikan kepatuhan dengan kebutuhan dan harapan mereka. (5) menggunakan system dengan pola penyusunan kontrak yang jelas dengan data penyusunan kontrak yang jelas dan rinci antara pihak-pihak yang terlibat dalam proyek sangat penting. Kontrak harus mencakup ruang lingkup pekerjaan, jadwal waktu, dan tanggung jawab masing-masing pihak. Kontrak yang baik dapat menghindari sengketa dan meningkatkan transparansi. (6) metode pengelolaan risiko yang proaktif yaitu manajemen risiko yang proaktif adalah kunci dalam manajemen proyek infrastruktur. Identifikasi potensi risiko, penilaian dampak, dan

pengembangan strategi mitigasi menjadi langkah-langkah kritis dalam meminimalkan dampak risiko terhadap proyek (Ibnu dkk, 2016; Smith NJ, 1991).

Dalam pengerjaan proyek infrastruktur seperti bangunan gedung dan prasarana transportasi memiliki banyak risiko dan ketidakpastian dalam proses pelaksanaannya. Dalam pelaksanaan tentu pelaksana proyek akan meminimalkan risiko tersebut perlu diterapkannya manajemen risiko didalam pelaksanaan proyeknya. Dalam penelitian ini dilakukan studi literatur untuk menganalisa metode identifikasi risiko dan potensi risiko yang terdapat pada proyek infrastruktur di Indonesia. Menggunakan berbagai cara dan konsep yang tepat dalam menganalisis dengan menggunakan perbandingan metode identifikasi risiko dan potensi risiko pada jurnal risiko proyek infrastruktur yang telah dikumpulkan menggunakan metode matematis sederhana. Berdasarkan penelitian, metode identifikasi yang paling banyak dibahas adalah kuisisioner. Penggunaan perbandingan risiko pada 2 kategori yang paling banyak dibahas, penentuan kategori ini dilakukan dengan metode checklist sehingga didapatkan kategori material dan peralatan, dan manusia sebagai kategori yang paling banyak dibahas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada proyek bangunan gedung, risiko yang paling banyak dibahas adalah kenaikan harga material (71%) pada kategori material dan peralatan dan kecelakaan tenaga kerja (86%) pada kategori manusia. Sedangkan pada proyek prasarana transportasi, risiko yang paling banyak dibahas adalah tidak tersedianya atau kekurangan material (67%) pada kategori material dan peralatan dan rendahnya kualitas tenaga kerja (83%) pada kategori manusia. Hal ini berdasarkan hasil kajian yang jelas dan terarah menggunakan metode pengelolaan resiko (Wilwin, Sutandi A, 2021).

Penerapan teknologi dan inovasi dapat meningkatkan efisiensi dan mengatasi beberapa tantangan teknis. Penggunaan drone untuk pemetaan topografi, teknologi sensor untuk pemantauan lingkungan, atau *Building Information Modeling* (BIM) untuk perencanaan konstruksi adalah contoh penerapan teknologi dalam manajemen proyek infrastruktur. Dalam hal ini juga dilakukan pelibatan masyarakat dalam pengelolaan manajemen proyek adalah aspek kritis dalam manajemen proyek infrastruktur. Masyarakat yang terlibat dapat memberikan wawasan berharga, membantu mengidentifikasi masalah lokal, dan memastikan bahwa proyek memberikan manfaat maksimal bagi komunitas.

9.4 Konsep Penjadwalan Proyek Infrastruktur Sesuai Rencana

Penjadwalan proyek infrastruktur adalah aspek kritis dalam manajemen proyek yang memungkinkan pengorganisasian, pengawasan, dan pengendalian sumber daya serta kegiatan-kegiatan proyek. Infrastruktur, seperti pembangunan jalan, jembatan, dan bandara, memiliki karakteristik dan tantangan khusus yang memerlukan perencanaan waktu yang efektif. Dalam uraian ini, kita akan menjelajahi konsep penjadwalan proyek infrastruktur, melibatkan identifikasi, perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian waktu untuk mencapai tujuan proyek secara tepat waktu dan efisien.

Secara umum, infrastruktur dapat diartikan sebagai bangunan dan fasilitas fisik dan sosial dasar, seperti: gedung, jalan tol, pasokan listrik, dan berbagai barang yang dibutuhkan untuk kegiatan masyarakat atau layanan publik. Infrastruktur adalah segala fasilitas yang dibutuhkan oleh masyarakat biasa untuk menunjang berbagai aktivitas masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Dengan kata lain, Infrastruktur adalah segala fasilitas berwujud dan tidak berwujud yang dibangun oleh pemerintah dan perseorangan untuk memenuhi kebutuhan dasar

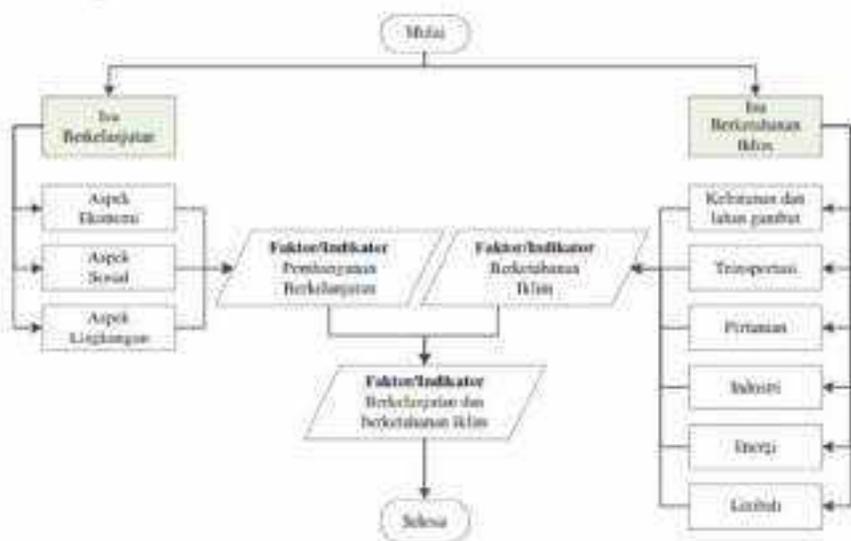
masyarakat dalam menunjang kehidupan sosial dan masyarakat itu sendiri (Wilwin, Sutandi A, 2021).

Penjadwalan proyek infrastruktur dimulai dengan identifikasi tahap-tahap awal yang mencakup pemahaman tentang ruang lingkup pekerjaan, sumber daya yang dibutuhkan, dan ketergantungan antar kegiatan. Identifikasi tahap awal menciptakan dasar untuk perencanaan selanjutnya dan membantu dalam mengidentifikasi elemen-elemen kunci yang memengaruhi jadwal proyek. Dalam proyek infrastruktur, risiko dan ketidakpastian seringkali tinggi. Analisis risiko diperlukan untuk mengidentifikasi potensi hambatan yang dapat mempengaruhi jadwal. Ini mencakup evaluasi kondisi geografis, cuaca, perubahan regulasi, dan faktor-faktor lain yang dapat menyebabkan keterlambatan. Strategi mitigasi harus disusun untuk menghadapi risiko ini. Ketergantungan antar kegiatan adalah elemen penting dalam penjadwalan proyek. Ketergantungan dapat bersifat *finish-to-start* (kegiatan harus selesai sebelum kegiatan berikutnya dimulai), *start-to-start* (kegiatan berikutnya dapat dimulai seiring dimulainya kegiatan sebelumnya), *finish-to-finish* (kegiatan berikutnya dapat selesai bersamaan dengan kegiatan sebelumnya), dan *start-to-finish* (kegiatan berikutnya dapat selesai setelah dimulainya kegiatan sebelumnya). Penerapan teknologi, seperti perangkat lunak manajemen proyek yang canggih, memainkan peran besar dalam penjadwalan proyek infrastruktur. Perangkat lunak ini dapat memberikan alat visualisasi, kemampuan pemantauan real-time, dan analisis data yang mendalam untuk mendukung pengambilan keputusan. Menambahkan *buffer* waktu pada tahap-tahap kritis atau pada jalur kritis adalah strategi yang umum digunakan untuk mengantisipasi risiko dan keterlambatan yang mungkin terjadi. *Buffer* waktu ini dapat digunakan jika terjadi keterlambatan pada suatu kegiatan tanpa mengubah jadwal keseluruhan proyek. Dengan memasukkan

buffer waktu, proyek memiliki lebih banyak fleksibilitas untuk mengatasi kendala yang mungkin muncul. Penerapan teknologi BIM memungkinkan pengelola proyek untuk membuat model digital yang menyeluruh dari infrastruktur yang akan dibangun. Ini membantu dalam analisis visual dan simulasi proyek, memungkinkan identifikasi potensi konflik atau masalah sebelum mereka muncul. Dengan memiliki pemahaman yang lebih baik tentang proyek secara keseluruhan, manajer dapat merencanakan dan mengelola waktu dengan lebih efektif. Menggunakan sistem manajemen proyek yang canggih memungkinkan pemantauan real-time terhadap progres proyek. Dengan melibatkan teknologi seperti perangkat lunak manajemen proyek, manajer proyek dapat melacak perkembangan setiap kegiatan, mengidentifikasi potensi keterlambatan, dan mengambil tindakan korektif lebih cepat. Memastikan bahwa tim memiliki keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan untuk melaksanakan tugas mereka secara efektif adalah strategi penting. Pelatihan reguler dan pengembangan tim membantu meminimalkan kesalahan dan meningkatkan efisiensi dalam pelaksanaan tugas-tugas proyek (Wilwin, Sutandi A, 2021; Irawan D, 2020; Smith NJ, 1991).

Pengetahuan terkait infratraktur dengan program keberlanjutannya bahwa ada 3 pendekatan yang dipakai yaitu (1) pendekatan infrastruktur berkelanjutan yang terdiri dari 142 indikator. (2) pendekatan infrastruktur berketahanan iklim khususnya untuk wilayah Indonesia. Pendekatan mengagregasi pendekatan infrastruktur dengan ketahanan iklim. Pendekatan tahapan ini yang sesuai dengan iklim infrastruktur di Indonesia dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini. Pendekatan yang mungkin dilakukan adalah melalui program insentif dan kebijakan. Belajar dari negara Jepang, dalam mengintegrasikan seluruh pemangku kepentingan tersebut diatas melalui sistem penilaian yang mengintegrasikan resilience dan sustainability

yang disebut CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency).



Gambar 9.7. Pendekatan Berkelanjutan Infrastruktur dan Pendekatan Iklim Di Indonesia. Sumber: Ervianto WI, 2018.

Selanjutnya Ervianto (2018) menyebutkan bahwa konsep ini dapat diuraikan menjadi beberapa tahapan yang akan menunjang pola kerja infrastuktur dengan menitikberatkan pada konsep CASBEE. CASBEE *rating tools* merupakan instrument yang digunakan dalam menilai seberapa ramah lingkungan sebuah infrastruktur yang dibangun. Instrumen ini dibedakan menjadi beberapa tipe, yaitu: Tool-1: CASBEE for new construction, Tool-2: CASBEE for *existing building*. Tool-3: CASBEE for renovation. Tool-4: CASBEE for heat island. Tool-21: CASBEE for urban development. Instrumen mempunyai kemiripan dengan instrumen penilai yang ada di Indonesia, yaitu GREENSHIP yang dikelola oleh *Green Building Council* Indonesia. Perbedaannya terletak pada diakomodasinya CASBEE for *heat island*. Sebagai langkah awal dapat digunakan sistem rating GREENSHIP selanjutnya dapat ditingkatkan secara gradual. Pola

ini akan mengadopsi konsep yang diterapkan di luar negeri dan disesuaikan dengan konsep penanganan infrastruktur yang ada di Indonesia berdasarkan perubahan iklim yang ada di Indonesia.

Dalam proses perencanaan infrastruktur adalah merupakan proses menantang terutama bagi program Pembangunan proyek infrastruktur itu di Indonesia yang memiliki sumber daya investasi yang terbatas. Sehingga keputusan perlu memahami proses perencanaan pembangunan infrastruktur dengan baik. Termasuk didalamnya berinvestasi dibidang infrastruktur dengan proses perencanaan pembangunan infrastruktur yang diterapkan oleh tiga kementerian yaitu kementerian Keuangan, kementerian PUPR dan kementerian BUMN, serta mengidentifikasi berbagai aspek yang patut dipertimbangkan dalam proses perencanaan pembangunan infrastruktur kedepannya. Dalam kegiatan Pembangunan infrastruktur telah terjadi pergeseran paradigma perencanaan pembangunan infrastruktur, yang mencakup pergeseran di bidang tata kelola, pendekatan pengambilan keputusan, aturan administratif, sumber pembiayaan, *mindset* penganggaran, peranan pemerintah, pendekatan perencanaan, persiapan proyek, dan model proses perencanaan. Selain itu, penelitian ini juga berhasil mengidentifikasi berbagai aspek pertimbangan perencanaan infrastruktur di masa mendatang (Hansen S, 2022).

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Kabiru, S. (2017). *Manajemen dan Teori Aplikasi*. Alfabeta.
- Agusman, Hermawan Budi Prasetya, Humiras Hardi Purba, 2021. Tinjauan dan Analisis Risiko dalam Proyek Konstruksi Bangunan: Studi Literatur, *Jurnal Teknologi dan Manajemen*, 19(2) 41-52.
- Ari Sandyavitri, 2008. *Analisa Resiko Pembangunan Proyek Konstruksi Di Pedesaan (Studi Kasus: Pembangunan Infrastruktur Air Bersih Dan Transportasi)*. Seminar Nasional Teknik Kimia Oleo & Petrokimia Indonesia 2008. Jakarta.
- Bangun Infrastruktur, Pemerintah Perhatikan 3 Aspek Utama <https://properti.kompas.com/read/2018/08/23/131158621/bangun-infrastruktur-pemerintah-perhatikan-3-aspek-utama>
- Bisnis.com. 2023. *Ekonomi*. Jakarta. Diakses 10 Desember 2023 di <https://ekonomi.bisnis.com/>
- BPS. 2013. *Statistik Indonesia Tahun 2013*. BPS. Jakarta.
- BSN. 2018. *SNI ISO 31000:2018 Manajemen Resiko*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Bubshait & Farooq, 2003. *Team Building and Project Success*. *Cost Engineering*, Vol 41/No 7 July 2003, 34 – 38.
- Chan, Albert PC., 2002. *A Predictive Model for Project Success*, 351-359. Cleland, D., 1999. *Project Management, Strategic, Design, and Implementation*, McGraw-Hill, Inc.
- Cleland, D., King, R W., Tamhain, J H., 2002. *Project Management Hand Book*, Second Edition, Library Of Congress Cataloging, 823- 843.
- Cliffor F. Gray, E. W. L. (2011). *Manajemen Proyek Proses Manajerial*
Edisi 3. Andi.

<https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/20657/manajemen-proyek-proses-manajerial-edisi-3.html>

- Curtis, T., 1997. *Business and Marketing for Engineers and Scientists*, McGraw-Hill Book Company.
- Davis, J., Millburn, P., Murphy, T., Woodhouse, M., 2001. *Successful Team Building*, Gramedia Jakarta.
- Dede Iryawan, 2020. *Manajemen Waktu Proyek*. 2020. https://repository.dinus.ac.id/docs/ajar/05-Manajemen_Waktu_Proyek.pdf diakses 15 Desember 2023. Pukul 16.07 WIB
- Emilia. 2022. *Melakukan Perencanaan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah*. Modul Pelatihan Kompetensi PBJP Level I. Pusdiklat PBJ. LKPP. Jakarta.
- Ervianto, I. (2005). *Teori-Teori Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi.
- Georgoulas, Andreas, Maria Ignacia Arrasate, and Nikos Georgoulas. 2016. "The Role of IDB's Safeguard Policies in Promoting Sustainable Infrastructure: A Comparative Analysis between IDB's Safeguards and the Envision Rating System."
- Gilbert, D R. Freeman, R E., Stones, J A.F., 1999. *Manajemen*, Jilid II, Prenhallindo, Jakarta.
- Gustiandi, E., 2004. *Pahamilah Tim Proyek Anda*, Konstruksi, Juli-Agustus 2004, 25.
- Hadimulyono, M. B. 2020. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2020 Tentang Rencana Strategis Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Tahun 2020-2024*. PUPR, Jakarta.

- Hamdan Dimiyati dan Kadar Nurjaman. (2014). Manajemen Proyek. Pustaka Setia.
- Hardy, D., & Ioannou, P. G. (2010). "BIM in Small-Scale Sustainable Design." *Journal of Construction Engineering and Management*, 136*(1), 109-118.
- Hartarto, A. 2023. Sewindu Proyek Strategis Nasional. Komite Percepatan Penyediaan Infrastruktur Prioritas. Jakarta. Diakses 10 Desember 2023 di <https://kppip.go.id/proyek-strategis-nasional/program-strategis-nasional/>
- Heagney, j. (2016). *Fundamentals of Project Management* (5th ed.). New York. AMACOM Division of American Management Association International
- <https://ptpii.co.id/cfind/source/files/marketing-tools/buku-panduan-aspek-lingkungan-dan-sosial-0826-final.pdf>
- Ibnu Fauzi, Alan Putranto, Yohanes Dedi K, 2016. Identifikasi Risiko pada Proyek Infrastruktur Jalan di Negara Berkembang. Hanbook Program Magister Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Imam Soeharto. (2001). Manajemen Proyek. ERLANGGA.
- Institute, P. M. (2017). *A Guide to The Project Management Body of Knowledge (PMBOK) ke-6* (6th ed.). Newton Square.
- Kerusakan Alam dan Etika Pembangunan - Universitas Jambi <https://www.unja.ac.id/kerusakan-alam-dan-etika-pembangunan/>
- Kerzner, H. (1979). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. Van Nostrand Reinhold.
- Kerzner, Harold., 1999. *Project Management : a systems to planning, shedulling, and controlling*. Van Nostrand Reinhold, New

York.

- KPBU Kerjasama Pemerintah Dengan Badan Usaha
<https://kpbu.kemenkeu.go.id/read/1134-302/umum/kajian-opini-publik/mewujudkan-infrastruktur-berkelanjutan-pek-pembiayaan-dan-manfaat>
- Laksono, B. B., Dewi, I. M. 2022. Mengelola Kontrak Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah. Modul Pelatihan Kompetensi PBJP Level 1. Pusdiklat PBJ. LKPP. Jakarta.
- Ltd.Cleland, D. L., & King, W. R. (1988). Project Management Handbook. Jhon Wiley and Sons, Ltd.
- Nurick, A J., Thamhain, H J., Cleland D., Gareis, R., 1999. Strategic Project Management, McGraw-Hill International Editions, Chapter 19. Roseau, M D., Jr., 2002. Successful Project Management, John Wiley & Sons, Inc, Canada. Stott Kenneth., Walker Allan., 1999.
- Pelaksana Pembangunan Harus Perhatikan Dampak Lingkungan Hidup - Universitas Gadjah Mada
<https://ugm.ac.id/id/berita/16280-pelaksana-pembangunan-harus-perhatikan-dampak-lingkungan-hidup/>
- Pengadaan (Eprocurement). 2019. Perencanaan Proyek Strategis Nasional. rotorooter.co.id. Diakses 10 Desember 2023, <https://www.pengadaan.web.id/p/tentang-kami.html>
- Peranan Aspek Lingkungan dalam Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas
<https://iptek.its.ac.id/index.php/jmaif/article/download/4342/3112>
- Peraturan Presiden. 2021. Peraturan Presiden No. 12 tahun 2021 tentang Perubahan Atas Peraturan Presiden No. 16 Tahun 2018 tentang Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 No 63. Sekretariat

Negara RI. Jakarta.

- Perpres. 2017. Peraturan Presiden No. 58 Tahun 2017 tentang perubahan atas Peraturan Presiden No. 3 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional.
- RIAHI, Y. (2017). Project stakeholders: Analysis and Management Processes. *International Journal of Economics and Management Studies*, 4(3), 39–45. <https://doi.org/10.14445/23939125/ijems-v4i3p108>
- Seng Hansen, 2022. Investigasi Perencanaan Pembangunan Infrastruktur: Pergeseran Paradigma dan Pertimbangan Perencanaan Masa Mendatang. *Jurnal Reksabumi*, 1(2). pp 08-22.
- Smith, N.J. (1991). *Engineering Project Management*, London: E & F Son. Thompson, P.A and Perry, J.G (Editors), an SERC project report: *Engineering Construction Risks*, Thomas Telford, London, 1991.
- Sumijan, 2020. *Proses Manajemen Infrastruktur*, Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang.
- Susun Rencana Pengembangan Infrastruktur PUPR, BPIW Pertimbangkan Aspek Lingkungan Hidup - BPIW <https://bpiw.pu.go.id/article/detail/susun-rencana-pengembangan-infrastruktur-pupr-bpiw-pertimbangkan-aspek-lingkungan-hidup>
- The rôle of Technology in Construction Project Management Utilities One. Available at: <https://utilitiesone.com/the-role-of-technology-in-construction-project-management> (Accessed: 29 December 2023).
- Trends in construction technology. Available at: <https://www.cmaanet.org/sites/default/files/resource/Trends%20in%20Construction%20Technology.pdf> (Accessed: 29

December 2023).

- Turman, A., dan Febriani, Y. 2022. Melakukan Pemilihan Penyedia Barang/Jasa Pemerintah. Modul Pelatihan Kompetensi PBJP Level 1. Pusdiklat PBJ. LKPP. Jakarta.
- Widiasanti, I. dan L. (2013). Manajemen Konstruksi (2nd ed.). Remaja Rosdakarya.
- Wilwin, Arianti Sutandi, 2021. Studi Identifikasi Risiko pad Proyek Infrastruktur di Indonesia, JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil, 4(1) Februari 2021.295-302.
- Wulfram I. Ervianto, 2018. Framework Infrastruktur Berkelanjutan Dan Berketahanan Iklim Di Indonesia, Konferensi Nasional Teknik Sipil 12, Batam, 18-19 September 2019. Batam.

BIOGRAFI



Ir. Dharwati P. Sari, M.T., M.Sc., Lahir di Mataram, pada tanggal 04 Juli 1990. Menyelesaikan S1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya tahun 2012, kemudian melanjutkan Pendidikan S2 di Program Double Degree di Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya dan National Central University Tahun 2014, dan Program Profesi Insinyur (PPI) di Universitas Mulawarman tahun 2020. Aktivitas saat ini adalah sebagai salah satu dosen tetap Universitas Mulawarman pada Fakultas Teknik, dan telah menulis beberapa buah buku diantaranya Pengantar Manajemen Rantai Pasok & Pengadaan Barang Jasa Pemerintah, Perencanaan Infrastruktur Sumber Daya Air, dan Manajemen Konstruksi



Ir. Hadi Purwanto, M.T., lahir di Makassar tanggal 8 Mei 1960. Menyelesaikan kuliah di Universitas Hasanuddin Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil dengan gelar Insinyur (Ir.) pada tahun 1987. Melanjutkan pendidikan program magister di Universitas Brawijaya, Malang dan menyandang gelar Magister Teknik (M.T.) pada tahun 2007. Dosen Politeknik Negeri Ambon jurusan Teknik Sipil sejak tahun 1992. Tahun 1992 s.d. 1994 bekerja sebagai Kontraktor di PT. Modern Widya Technical, 1994 s.d. 2021 Penyedia Jasa Konsultansi Gedung, Instruktur Jalan dan Jembatan di Kementerian PUPR. Aktifitas menulis buku dimulai tahun 2020 dan baru mencatat 1 buku yang ditulis yaitu berjudul “Manajemen Proyek Infrastruktur”.



Dr. Ir. Hamkah, M.T., lahir di Ujung Pandang tanggal 27 Januari 1964. Menyelesaikan kuliah di Universitas Hasanuddin Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil dengan gelar Insinyur (Ir.) pada tahun 1988. Melanjutkan pendidikan program magister di Universitas Brawijaya, Malang dan menyandang gelar Magister Teknik (M.T.) pada tahun 2004. Lulus tahun 2018 di Universitas Hasanuddin program Doktoral

Teknik Sipil. Dosen Politeknik Negeri Ambon jurusan Teknik Sipil sejak tahun 1994. Tahun 1988 s.d. 1993 bekerja sebagai Kontraktor di PT. Tuju Wali Wali, 1993 s.d. 2010 Penyedia Jasa Konsultansi dan Instruktur Pengairan, Jalan dan Jembatan di Kementerian PUPR. Tahun 2010 hingga sekarang aktif sebagai Fasilitator PBJP di LKPP dan BPSDM Provinsi Maluku. Aktifitas menulis buku dimulai tahun 2019 dan baru mencatat 4 buku yang ditulis yaitu berjudul "Rekayasa Perkerasan Jalan Beton", "Beton Air Laut", "Pengadaan Barang Jasa Pemerintah" dan "Perencanaan Infrastruktur SDA".



Dr. Mansyur, ST., MT., Lahir di Arasoe, Bone, pada tanggal 15 Mei 1983. Menyelesaikan S1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Haluoleo tahun 2006, S2 di Program Magister pada Jurusan Teknik Sipil Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin tahun 2013 dan menyelesaikan Program Doktor S3 Jurusan Teknik Sipil PPS UNHAS tahun 2022. Aktivitas saat ini adalah

sebagai salah satu dosen tetap Universitas Sembilanbelas November Kolaka pada Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Teknik Sipil.



Haerul Purnama, ST., MT Lahir di Kabupaten Kolaka, pada tanggal 26 Maret 1986, Menyelesaikan S1 Jurusan Teknik Sipil UNHAS tahun 2010, S2 di Program Magister di Jurusan Teknik Sipil Program Pasca Sarjana UNHAS (PPS) tahun 2015. Aktivitas saat ini adalah sebagai salah satu dosen tetap Universitas Sembilanbelas November Kolaka pada Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Teknik Sipil.



Ir. Arman Hidayat, ST., MT., CST., IPM., Lahir di Biak, pada tanggal 16 Nopember 1977, Menyelesaikan S1 Program Studi Teknik Sipil Universitas Tadulako Palu tahun 2003, S2 di Program Magister Teknik Perencanaan Prasarana Program Pasca Sarjana UNHAS (PPS) tahun 2009 dan Program Profesi Insinyur (PPI) di UNHAS tahun 2022. Aktivitas saat ini adalah sebagai salah satu dosen tetap Universitas Sembilanbelas November Kolaka pada Fakultas Sains dan Teknologi (FST) pada Program Studi Teknik Sipil dan telah menulis beberapa buah buku diantaranya Teknik Penulisan Karya Ilmiah, Mitigasi Bencana dan Polusi dan Lingkungan:



Dr. Ir. Andi Arifuddin Iskandar, MP, IPM, Lahir Ujungpandang, pada tanggal 27 Januari 1965. Menyelesaikan S1 Jurusan Teknik Sipil tahun 1992, S2 di Program Magister Pertanian Program Pasca Sarjana UNHAS (PPS) tahun 2002 dan Program Doktor S3 Jurusan Pendidikan Ekonomi PPS UNM tahun 2021 dan Program Insinyur Profesional Madya (IPM) dari PII-Jakarta, tahun 2023.

Aktivitas saat ini selain sebagai dosen tetap Yayasan Pembangunan Indonesia Makassar (Universitas Patempo), juga aktif dalam berbagai kegiatan melaksanakan kegiatan Seminar Nasional K3L, Anggota PII dan sebagai Pengurus dan Pengawas Yayasan Masjid Al Ikhlas Hertasing, Makassar.



Andi Isdyanto, Lahir di Bulukumba, pada tanggal 25 Januari 1976. Menyelesaikan D3 Jurusan Teknik Arsitektur UNHAS tahun 1997, S1 Jurusan Teknik Arsitektur pada tahun 2021, S2 di Program Magister di Jurusan Teknik Sipil Program Pasca Sarjana UNHAS (PPS) tahun 2009. Aktivitas saat ini adalah sebagai salah satu

dosen tetap Universitas Sulawesi Barat pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil, juga Jabatan saat ini sebagai Direktur Utama PT. Pandawa Lima Konsultan, Pengurus DPD Asosiasi Ikatan Arsitek Indonesia (IAI) Sulawesi Selatan, dan telah menulis beberapa buah buku diantaranya Ilmu Ukur Tanah, Perancangan Pelabuhan Laut, Alat Berat, dan Dinamika dan Struktur Gempa,



Dr. Syaiful, S.T., M.T. Lahir di Kabupaten Agam Sumatera Barat, pada tanggal 20 Oktober 1968. Menyelesaikan Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta tahun 1995 dan Sarjana Teknik Sipil Universitas Sebelas

Maret Surakarta tahun 1997. Magister Teknik pada Magister Teknik Sipil Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang tahun 2005 serta lulus Program Doktor pada Program Studi Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan IPB University Bogor tahun 2022. Aktivitas saat ini adalah sebagai Tenaga Dosen

Tetap pada Fakultas Teknik dan Sains Universitas Ibn Khaldun Bogor, Kepala Bidang Monitoring dan Evaluasi Kantor Penjaminan Mutu dan Audit Internal/KPMA Universitas Ibn Khaldun Bogor, Kepala Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Ibn Khaldun Bogor, Sebagai Assesor Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi/BAN PT lolos tahun 2023, dan sebagai Assesor Beban Kerja Dosen/BKD Kemdikbudristekdikti Lolos tahun 2023, Sebagai Anggota Asosiasi Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia tahun 2021, Sebagai Anggota IEEE Hongkong dari tahun 2008 – sekarang.

MANAJEMEN PROYEK INFRASTRUKTUR

Manajemen proyek merupakan proses merencanakan, mengorganisasikan, memimpin, dan mengendalikan setiap kegiatan serta sumber daya lainnya sehingga dapat mencapai tujuan program (*goal*) yang telah ditentukan sebelumnya dalam jangka waktu tertentu. Pada suatu tahapan kegiatan pembangunan infrastruktur, maka sebuah rancangan/perencanaan akan membutuhkan 5 M yaitu *Manpower* (tenaga manusia), *Money* (Dana), *Machin* (Peralatan/tenaga mesin), *Material* (Bahan bangunan), dan *Method* (Metode pelaksanaan).

Dinamika era globalisasi menuntut inovasi dan hilirisasi dalam pembangunan infrastruktur di Indonesia. Ibu Kota Nusantara yang berpindah dari DKI Jakarta ke daerah Kalimantan Timur merupakan transformasi pembangunan, yang akan menjadi simbol pematangan pembangunan di Indonesia. Hal ini mempengaruhi perkembangan jasa konstruksi di Indonesia yang ditandai dengan banyaknya proyek berskala besar yang dibangun oleh pemerintah maupun swasta. Hal ini menjadi peluang sekaligus tantangan bagi masyarakat dunia usaha, khususnya usaha jasa konstruksi. Dengan demikian, demi kelancaran jalannya sebuah proyek dibutuhkan manajemen proyek yang akan mengelola proyek dari awal hingga proyek berakhir.

ISBN 978-623-4801-20-8
© 2023 oleh PT JICA, 2023
Ditulis oleh: E. Satrio Nugroho, S.T., M.T., Ph.D., M.P.
Revisi: 2023
Ditulis dan diterbitkan oleh:
PT JICA (JICA BOOKS)
JICA BOOKS
JICA BOOKS

