

PROJECT PLANNING PEMBANGUNAN GEDUNG ITB SCIENCE TECHNO PARK

Rahmasyifa Siti Chairunnisa¹, Suselo Utoyo², Indah Ria Riskiyah³

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang², Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang³

Email : rahmasyifasica@gmail.com¹, suselo.utoyo@polinema.ac.id², indahria@polinema.ac.id³

ABSTRAK

Proyek pembangunan ITB Science Techno Park memiliki luas lahan sebesar 1,04 hektare dimana rencana akan dibangun 4 gedung dan dibagi menjadi 2 tahap. Gedung 1 memiliki 11 lantai dan 2 lantai *basement*. Proyek pembangunan ITB Science Techno Park mengalami keterlambatan dalam penyelesaian karena beberapa kendala seperti kurang efisiensinya penggunaan alat berat, kurang optimalnya dalam menerapkan metode pelaksanaan yang telah direncanakan, terlambatnya material di *on site*, dan terdapat perubahan desain. Data yang diperlukan adalah Peta Lokasi dan Batas Wilayah, Gambar Perencanaan, Harga Satuan Dasar Kota Bandung 2022, dan Rencana Kerja Dan Syarat. *Microsoft Project* 2019 untuk menyusun penjadwalan, dan *Microsoft Excel* 2019 dalam menghitung Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) dan Kurva S. Alternatif *project planning* menghasilkan (1) Struktur organisasi fungsional (2) *Site layout* berdasarkan perhitungan *safety index* dan *travelling distance* dan *traffic management* (3) Strategi pelaksanaan pekerjaan tiang pancang terbagi menjadi 6 zona, galian *basement* 3 zona, pekerjaan *pile cap* dan *tie beam* 4 zona, pekerjaan *basement* 4 zona, pekerjaan struktur atas 2 zona, dan arsitektur 1 zona, menggunakan metode *half slab* pada plat lantai, dan mengganti bahan bekisting berupa *phenolic* (4) Pengendalian mutu berdasarkan SOP dan ITP yang mengacu pada Spesifikasi Teknis (5) Rencana K3L disusun terdiri atas tujuan dan kebijakan keselamatan konstruksi, struktur organisasi K3, prosedur tanggap darurat, tabel IBPRP, sasaran dan program umum (6) Jadwal pelaksanaan proyek 423 hari kalender (7) Total rencana anggaran pelaksanaan (RAP) sebesar Rp 223.758.567.303.

Kata Kunci: Alternatif, *Project Planning*, Metode Pelaksanaan

ABSTRACT

The ITB Science Techno Park development project has a land area of 1.04 hectares where 4 buildings will be built and divided into 2 stages. Building 1 has 11 floors and 2 basement floors. The ITB Science Techno Park development project experienced delays in completion due to several obstacles such as the inefficient use of heavy equipment, less than optimal application of the planned implementation method, late materials on site, and design changes. The data needed are Location and Boundary Maps, Planning Drawings, Bandung City 2022 Basic Unit Prices, and Work Plans and Conditions. *Microsoft Project* 2019 to prepare the schedule, and *Microsoft Excel* 2019 to calculate the Implementation Budget Plan (RAP) and S Curve. Alternative project planning results in (1) A functional organizational structure (2) A site layout based on safety index calculations, travelling distance, and traffic management (3) An execution strategy for pile driving work divided into 6 zones, basement excavation into 3 zones, pile cap and tie beam work into 4 zones, basement work into 4 zones, superstructure work into 2 zones, and architecture into 1 zone, using the half-slab method for floor slabs, and replacing formwork material with phenolic (4) Quality control based on SOPs and ITPs referring to Technical Specifications (5) The K3L plan is compiled consisting of construction safety goals and policies, K3 organizational structure, emergency response procedures, IBPRP table, general targets and programs (6) The project implementation schedule is 423 calendar days (7) The total estimated implementation budget (RAP) is Rp 223,758,567,303.

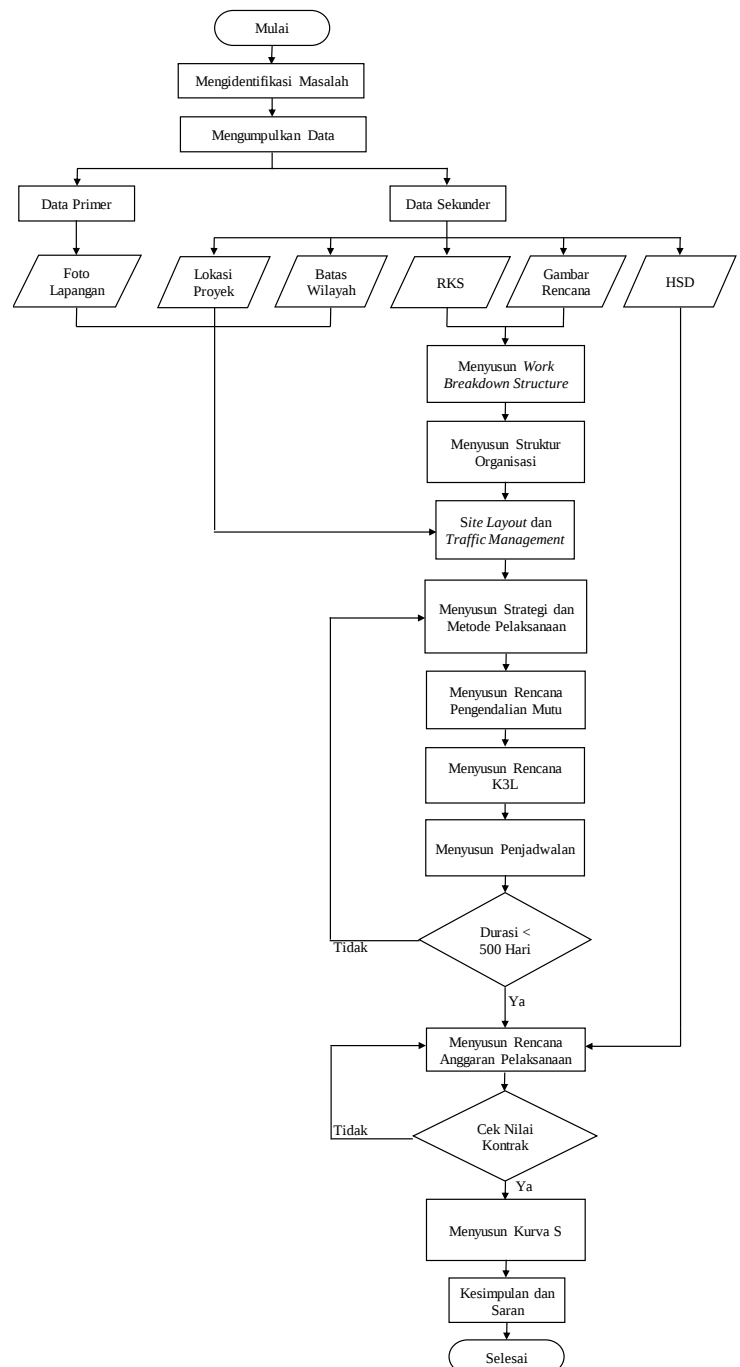
Keywords: Alternative, *Project Planning*, Execution Method

1. PENDAHULUAN

Institut Teknologi Bandung (ITB) merupakan salah satu perguruan tinggi di Kota Bandung, Jawa Barat yang berperan aktif dalam menghasilkan inovasi dari berbagai macam bidang yang salah satunya melalui jalur penelitian. Proyek ini memiliki luas lahan sebesar 1,04 hektare dimana rencana akan dibangun 4 gedung dan dibagi menjadi 2 tahap, tahap 1 dengan nilai total anggaran sebesar Rp 252.344.798.568. Gedung 1 ini terdiri dari 13 lantai+atap dan memiliki 2 lantai basement yang jadi satu dengan Gedung 2. Proyek pembangunan ITB *Science Techno Park* mengalami keterlambatan dalam penyelesaian karena beberapa kendala seperti kurang efisiensinya penggunaan alat berat, kurang optimalnya dalam menerapkan metode pelaksanaan yang telah direncanakan, terlambatnya material di *on site*, dan terdapat perubahan desain. Pada minggu ke-61 seharusnya persentase pekerjaan 30,373% namun dikarenakan beberapa kendala di atas persentase pekerjaan aktual di lapangan hanya 18% dengan deviasi kumulatif sebesar 12,373%. Maka dari itu, diperlukan perencanaan yang tepat mulai dari struktur organisasi, *site layout* dan *traffic management* yang baik, strategi dan metode pelaksanaan yang tepat dan efektif, perencanaan mutu yang sesuai standar, keselamatan dan kesehatan seluruh pekerja yang terjaga, penjadwalan dengan waktu yang cepat, dan anggaran biaya se-minim mungkin. Hal tersebut melatarbelakangi penulis untuk mengambil topik bahasan dengan judul “**PROJECT PLANNING PEMBANGUNAN GEDUNG ITB SCIENCE TECHNO PARK**”.

2. METODE

Dalam penyusunan skripsi ini, data yang dibutuhkan yaitu gambar rencana kerja, rencana kerja dan syarat (RKS), *bill of quantity* (BoQ), dan harga satuan dasar Kota Bandung 2022. Setelah data terkumpul, selanjutnya data diolah sehingga dapat dilakukan penyusunan struktur organisasi proyek, merencanakan *site layout* dan *traffic management* yang efektif bagi proyek, merencanakan strategi dan metode pelaksanaan yang efisien bagi proyek, menyusun *quality plan* dan K3L, menyusun penjadwalan berdasarkan strategi dan metode pelaksanaan yang telah direncanakan dengan bantuan *software* Ms. Project, dan menyusun rencana anggaran pelaksanaan (RAP) dengan bantuan *software* Ms. Excel. Berikut merupakan diagram alir pengerjaan skripsi:

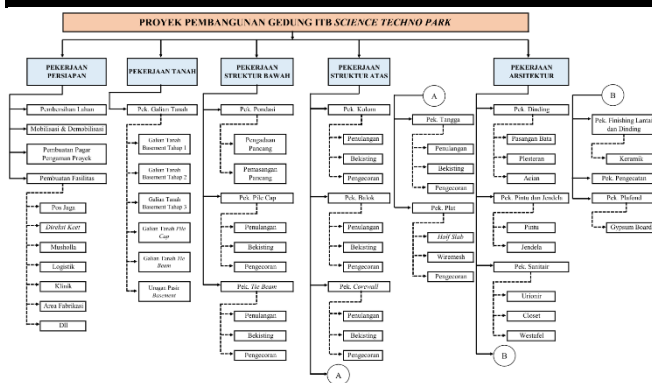


Gambar 1 Diagram Alir Penyusunan Skripsi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Work Breakdown Structure (WBS)

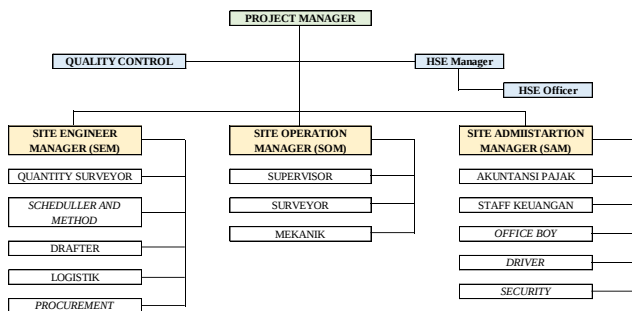
Berikut adalah WBS Pembangunan Gedung ITB *Science Techno Pak*:



Gambar 2. WBS Pembangunan Gedung ITB

Struktur Organisasi

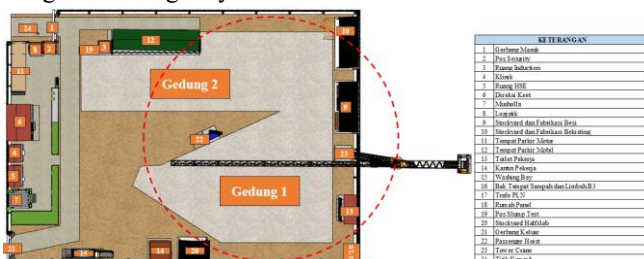
Struktur Organisasi Proyek Pembangunan Gedung ITB Science Techno Park menggunakan tipe struktur organisasi fungsional karena struktur organisasi fungsional memiliki kelebihan yaitu dengan dibaginya divisi setiap bidangnya dengan kondisi strategi pelaksanaan proyek yang terbagi menjadi beberapa zona, dapat lebih mudah dalam mengontrol pekerjaan dari setiap zona. Berikut merupakan struktur organisasi Pembangunan Gedung ITB Science Techno Pak:



Gambar 3. Struktur Organisasi

Site Layout

Perencanaan *site layout* pada skripsi ini memiliki 2 alternatif lalu memperhitungkan dan membandingkan antara skor *Travelling Distance* (TD) dan *Safety Index* (SI) yang terkecil. *Site Layout* alternatif 2 mempunyai skor *Travelling Distance* (TD) sebesar 113.793 dan nilai *Safety Index* (SI) sebesar 3.483 di bawah merupakan gambar rencana *site layout* dengan keterangannya:



Gambar 4. Site Layout

Manajemen lalu lintas yaitu pengendalian lalu lintas keluar masuk kendaraan di area proyek agar menciptakan kondisi aman dan minimnya kecelakaan. Berikut merupakan hasil perencanaan *traffic management*:



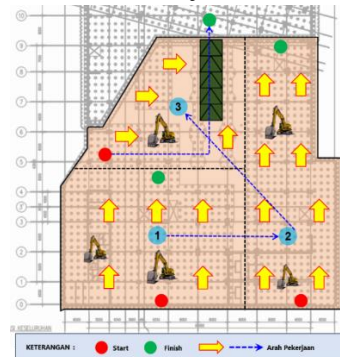
Gambar 5. Traffic Management

Strategi Pelaksanaan:

Strategi pelaksanaan pada proyek ini menggunakan strategi pembagian zona dengan rincian: pekerjaan tiang pancang terbagi menjadi 6 zona, galian basement 3 zona, pekerjaan *pile cap*, *tie beam*, plat, dan struktur atas *basement* 4 zona, pekerjaan struktur atas 2 zona, dan arsitektur 1 zona. Metode yang digunakan yaitu *bottom-up*, mengganti metode pada plat lantai berupa *half slab*, dan mengganti bahan bekisting berupa *phenolic*. Berikut merupakan gambar pembagian zona:

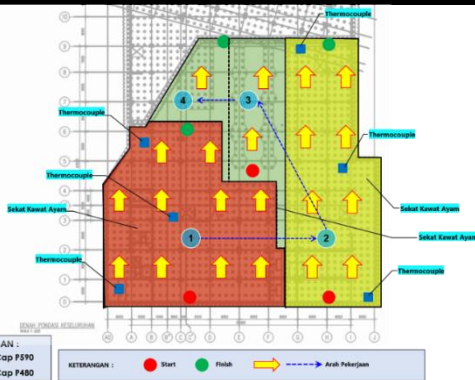


Gambar 6. Zonasi Pekerjaan Pondasi Spun Pile

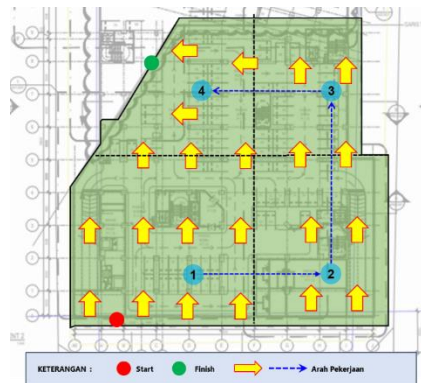


Gambar 7. Zonasi Pekerjaan Galian Tanah Basement

Manajemen Lalu Lintas (Traffic Management)



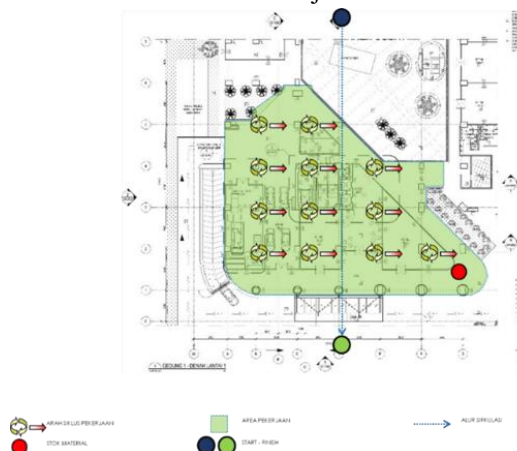
Gambar 8. Zonasi Pekerjaan Pile Cap, Tie Beam, Plat Lantai Basement



Gambar 9. Zonasi Pekerjaan Struktur Atas Basement



Gambar 10. Zonasi Pekerjaan Struktur Atas



Gambar 11. Zonasi Pekerjaan Arsitektur

Metode Pelaksanaan

Di bawah ialah pekerjaan yang akan dilaksanakan pada Pembangunan Gedung ITB *Science Techno Park*:

• Pekerjaan Pondasi Spun Pile

Pekerjaan Pondasi Spun Pile mempunyai kedalaman 29 m. Prosedur kerja pekerjaan pondasi Spun Pile diantaranya:

1. Menentukan titik pondasi;
2. Tahap Pemancangan;
3. Memasang pembesian;
4. Pengecoran.

• Pekerjaan Galian Tanah Basement

Prosedur pekerjaan galian diantaranya:

1. Tahap pertama, dilaksanakan penggalian langsung memakai excavator secara langsung ke dumptruk.
2. Tahap kedua, Penggalian kedua bisa dilakukan melalui cara menggunakan metode yang sama dengan tahap pertama
3. Tahap ketiga, Penggalian ketiga bisa dilakukan melalui cara menggunakan metode yang sama dengan tahap kedua.
4. Penggalian berlanjut hingga elevasi rencana.
5. Hasil penggalian tanah dilepaskan ke area limbah.

• Pekerjaan Struktur Bawah

Berikut prosedur pekerjaan struktur bawah:

1. Pekerjaan Urugan Pasir.
2. Pekerjaan *Lean Concrete*/Lantai Kerja.
3. Pekerjaan Bekisting.
4. Pekerjaan Pembesian.
5. Pekerjaan Pengecoran.

• Pekerjaan Struktur Atas

Pekerjaan Struktur Atas diantaranya ialah pekerjaan kolom, balok, pelat lantai serta tangga.

A. Pekerjaan Kolom

Tahapan pelaksanaan pekerjaan kolom diantaranya:

1. Menentukan As Kolom (Pemberian Marking)
2. Pekerjaan Pembesian Kolom
3. Memasang Tulangan Kolom
4. Pekerjaan Bekisting Kolom
5. Pekerjaan Pengecoran Kolom

B. Pekerjaan Balok dan Pelat Lantai

Berikut tahapan pelaksanaan pekerjaan balok dan pelat lantai:

1. Pasang pembesian balok;
2. Pasang bekisting;
3. Cek pembesian balok;
4. Pasang *half slab*;
5. Pasang *wiremesh* di atas *half slab*;
6. Pengecoran balok dan plat lantai;
7. Lakukan curing beton.

C. Pekerjaan Tangga

Berikut tahapan pelaksanaan pekerjaan tangga:

1. Marking posisi dan elevasi bordes dan dasar tangga.
2. Pemasangan bekisting dan pembesian.
3. Pekerjaan pengecoran.
4. Lakukan curing beton setelah hasil pengecoran kering.

• Pekerjaan Arsitektur

A. Pekerjaan Pasangan Bata Ringan

Berikut tahapan pelaksanaan pasangan bata ringan:

1. Lakukan pemasangan benang dari ujung sisi tembok ke ujung sisi tembok satunya;
2. Pasang bata awal sebagai acuan;
3. Lanjutkan pemasangan bata hingga ketinggian rencana.

B. Pekerjaan Plesteran dan Acian

Berikut tahapan pelaksanaan plesteran dan acian:

1. Pasang benang untuk menentukan ketegakan vertikal dan horizontal caplakan dan kepala plesteran;
2. Pasang kepalaan sesuai caplakan dan tarikan benang;
3. Lakukan pekerjaan plesteran berdasarkan kepalaan yang sudah terpasang.
4. Oleskan acian pada dinding yang telah diberi plesteran.

C. Pekerjaan Pengecatan

Berikut tahapan pelaksanaan pengecatan:

1. Lakukan pengecatan dinding cat dasar sebagai landasan dari cat warna agar warna tidak berubah;
2. Lakukan pengecatan dinding lapisan pertama hingga menutupi semua lapisan cat dasar;
3. Lakukan pengecatan dinding lapisan kedua agar warna yang ditimbulkan lebih pekat.

D. Pekerjaan Pintu dan Jendela

Berikut tahapan pelaksanaan pintu dan jendela:

1. Cek dimensi ukuran openingan di lokasi kerja;
2. Pasang kusen pintu yang telah disesuaikan dengan ukuran pada gambar;
3. Pasang daun pintu pada kusen;
4. Pasang baut pada engsel agar daun pintu dapat melekat dengan baik;

5. Pasang aksesoris tambahan pada pintu.

E. Pekerjaan Keramik Lantai

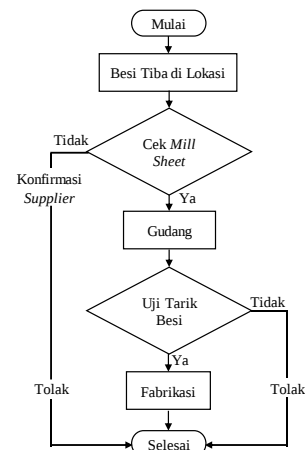
1. *Marking* area yang akan dipasang keramik;
2. Oleskan adonan semen pada keramik yang akan menempel dengan permukaan alas kerja;
3. Pasang keramik pada seluruh bidan lantai kerja;
4. Lakukan pengisian nad keramik dengan *grout* atau mortar semen.

F. Pekerjaan Plafond

1. Lakukan *marking* rencana elevasi dan posisi titik penggantung;
2. Pasang penggantung dan rangka *hollow* tepi dinding;
3. Pasang rangka plafond arah melintang dan memanjang;
4. Pasang panel plafond pada rangka *hollow*.

Rencana Pengendalian Mutu

Penyusunan *quality plan* diperlukan sebagai indikator pada setiap *item* pekerjaan yang merujuk pada spesifikasi teknis. Pada skripsi ini penulis menyusun *Standard Operating Procedure* (SOP) dan *Inspection Test and Plan* (ITP). Salah satu contoh penyusunan SOP dapat dilihat pada **Gambar 12** dan salah satu contoh penyusunan ITP dapat dilihat pada **Tabel 1**.



Gambar 12. SOP Mutu Besi

Tabel 1. *Inspection Test and Plan* (ITP)

INSPECTION TEST AND PLAN										
S=Approval (Disetujui)		L=Witness (Dilihat)	LS=SPOT Witness (Dilihat Sebagian)		E= Review (Dievaluasi)		M=Surveillance (Memonitor)		K=Perform (Dikerjakan)	
No	Pekerjaan	Kriteria	Referensi	Frekuensi Inspeksi	Metode	Jenis Record	Kontraktor	Pihak yang Terlibat		
							PIC	Kontraktor	Konsultan	Owner
1	Pekerjaan Tanah									
	- Pekerjaan Galian	A. Tolok Ukur - Elevasi galian sesuai <i>shop drawing</i>	RKS Point 1.4 Hal. C-2	Setiap saat	Visual, <i>Checklist</i>	Surat Jalan, Lembar <i>Checklist</i>	GSP	K, M	E	S

		- Batasan galian sesuai dengan <i>shop drawing</i> - Kemiringan galian minimal 1:1 - Galian harus bebas dari genangan air selama proses pekerjaan berlangsung								
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Pengendalian Keselamatan Kerja dan Lingkungan

Penyusunan K3L pada skripsi ini terdiri dari:

1. Tujuan dan Kebijakan K3

- Mewujudkan terciptanya lingkungan kerja yang berjalan lancar, selamat, dan terhindar dari bahaya (*zero accident*);
- Memastikan setiap material dan alat konstruksi digunakan dengan selamat, sehat, efisien, dan efektif;
- Mengurangi atau menghilangkan sama sekali adanya klaim penduduk sekitar lokasi proyek tentang adanya gangguan yang timbul akibat kegiatan proyek.

2. Prosedur Tanggap Darurat

- Prosedur tanggap darurat ketika sakit;
- Prosedur tanggap darurat ketika kecelakaan kerja (ringan dan berat);
- Prosedur tanggap darurat ketika kebakaran (kecil dan besar).

3. Program dan Sasaran Umum K3

- Melengkapi surat izin keamanan kerja berupa: Surat Izin Bekerja (SIB), Surat Izin Alat (SIA), dan Surat Izin Operator (SIO);
- Melakukan inspeksi secara berkala;
- Melakukan sosialisasi kepada seluruh pekerja;
- Melakukan pelatihan simulasi tanggap darurat.

4. Jadwal Program K3

- Program K3 Harian
 - Tool Box Meeting*;
 - Safety Patrol*;

3) Laporan Harian K3.

b. Program K3 Mingguan

- Safety Talk*;
- Safety Patrol*;
- Safety Meeting*;
- Senam Sehat.

c. Program K3 Bulanan

- Inspeksi K3L;
- Simulasi Tanggap Darurat.

5. Peralatan Penunjang K3

- Helm *safety*;
- Sepatu *safety*;
- Body Harness*;
- Sarung Tangan;
- Rompi;
- Safety Line*;
- Safety Deck*;
- APAR;
- Kotak P3K;
- Tabung Oksigen;
- Tandu.

6. Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Peluang (IBPRP)

Dalam penyusunan rencana K3 perlu dilakukan penyusunan IBPRP setiap *item* pekerjaan. Rekapitan tabel IBPRP dapat dilihat pada **tabel 2**.

Tabel 2. Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Peluang (IBPRP)

NO	DESKRIPSI RISIKO	PENILAIAN TINGKAT RISIKO				PENILAIAN SISA RISIKO			
	URAIAN PEKERJAAN	KEMUNG KINAN (F)	KEPARAHAN (A)	NILAI RISIKO AWAL (F x A)	TINGKAT RISIKO AWAL (TR)	KEMUNG KINAN (F)	KEPARAHAN (A)	NILAI RISIKO (F x A)	TINGKAT RISIKO (TR)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A.	PEKERJAAN PERSIAPAN								
		4	2	6		2	2	2	
B.	PEKERJAAN TANAH								
		3	3	9		2	1	3	
C.	PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH								

		3	3	9		2	2	4	
D.	PEKERJAAN STRUKTUR ATAS								
		3	2	8		2	1	3	
E.	PEKERJAAN ARSITEKTUR								
		3	2	5		2	1	2	

Rencana Jadwal Pelaksanaan

Proyek ini akan memulai pelaksanaan pekerjaan dari jam 08.00 pagi sampai jam 17.00 WIB dan waktu istirahat di jam 12.00. Sesudah jadwal diproses dalam aplikasi *Microsoft Project*, selanjutnya didapatkan jalur kritis. Setelah itu, dilaksanakan perhitungan durasi. Contoh perhitungan durasi ialah:

$$\text{Durasi} = \frac{\text{koefisien} \times \text{volume}}{\text{jumlah tenaga kerja}}$$

$$= (0,03 \times 421,515 / 15) = 8,4 \text{ hari} \approx 9 \text{ hari}$$

Proyek Konstruksi Bangunan ITB Science Techno Park, diantaranya pekerjaan persiapan, pekerjaan struktur bawah, pekerjaan struktur atas, pekerjaan arsitektur yang dimulai 5 Juli sampai 14 September 2023 dengan durasi penyelesaian sekitar 423 hari.

Rencana Anggaran Pelaksanaan

Rencana biaya anggaran proyek diantaranya ada biaya langsung dan tidak langsung. Biaya tidak langsung ialah biaya yang digelontorkan oleh proyek untuk memfasilitasi implementasi suatu proyek, sementara biaya langsung ialah biaya pelaksanaan pengembangan.

Tabel 3. Biaya Langsung dan Tak Langsung

NO	URAIAN	JUMLAH BIAYA
I	BIAYA LANGSUNG	Rp 209.772.212.923
1	Pekerjaan Persiapan	Rp 389.027.768
2	Pekerjaan Tanah	Rp 3.950.354.732
3	Pekerjaan Struktur Bawah	Rp 59.192.723.807
4	Pekerjaan Struktur Atas	Rp 39.714.676.704
II	BIAYA TIDAK LANGSUNG	Rp 13.986.354.380
1	Persiapan	Rp 10.033.254.380
2	Biaya SMKK	Rp 1.132.300.000
3	Gaji Karyawan	Rp 2.456.000.000
4	Operasional Kantor	Rp 364.800.000
TOTAL BIAYA		Rp 223.758.567.303

Berdasarkan tabel anggaran pelaksanaan, didapatkan biaya total sebesar Rp 223.758.567.303.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas, bisa ditarik Kesimpulan diantaranya:

1. Penyusunan Struktur Organisasi menggunakan tipe struktur organisasi fungsional dimana pembagian tim

dalam proyek memiliki tanggung jawab masing-masing dengan cakupan lingkup yang telah ditentukan;

2. *Site Layout* Proyek Pembangunan Gedung ITB *Science Techno Park* dalam pelaksanaannya dari hasil perhitungan yang optimal yaitu alternatif 2 dengan nilai *Travelling Distance* (TD) sebesar 113.793 dan nilai *Safety Index* (SI) sebesar 3.483;
3. Strategi yang digunakan pada proyek ini menggunakan sistem pembagian daerah konstruksi dengan *zoning* yang didasarkan pada luas area daerah konstruksi. Selanjutnya pembangunan menggunakan metode konvensional dan akan menggunakan strategi *bottom up* untuk pekerjaan struktur atas, serta menggunakan metode *half slab* pada pekerjaan plat lantai;
4. Perencanaan *Quality Plan* mencakup dua (2) perencanaan yaitu *Standard Operation Procedure* (SOP), *Inspection Test and Plan* (ITP) yang disusun didasarkan pada Rencana Kerja dan Syarat;
5. Rencana Keselamatan Konstruksi yang dirancang diantaranya ialah tujuan dan kebijakan keselamatan konstruksi, prosedur tanggap darurat, struktur organisasi K3, sasaran dan program umum, tabel IBPRP, jadwal pelaksanaan program, serta fasilitas dan alat penunjang K3;
6. Rencana durasi pekerjaan untuk menyelesaikan Proyek Pembangunan Gedung ITB *Science Techno Park* adalah 423 hari kalender;
7. Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) pada Proyek Pembangunan Gedung ITB *Science Techno Park* meliputi pekerjaan persiapan, tanah, struktur bawah, struktur atas, dan arsitektur. Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) pada Proyek Pembangunan Gedung ITB *Science Techno Park* adalah sebesar Rp 223.758.567.303.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] Kerzner, H, 2019. Using the Project Management Maturity Model. Hoboken: Wiley
- [2.] Lester. A. 2014. Project Management, Planning and Control. Waltham: Elsevier Ltd.
- [3.] Siswanto, A. B., & Salim, M. A. (2019). Manajemen Proyek. Cv. Pilar Nusantara. Soeharto, Iman. 1999. Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional, Jilid 1. Jakarta: Erlangga
- [4.] Sulistio, H., & Arifin, M. Z. Kajian Manajemen Lalu Lintas Sekitar Kawasan Pasar Singosari Kabupaten Malang (Doctoral dissertation, Brawijaya University).

- [5.] Husen, A., 2011. Manajemen Proyek, Yogyakarta: Andi
- Ibrahim, Bachtiar. 2001. RENCANA DAN ESTIMATE
REAL OF COST. Jakarta: Bumi Aksara
- [6.] Suhariyanto. 2019. Modul Ajar Metode Pelaksanaan
dan Kegagalan Konstruksi. Politeknik Negeri Malang:
Jurusan Teknik Sipil.
- [7.] Widiasanti I. dan Lenggogeni. (2013).”Manajemen
Konstruksi”.Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- [8.] Asiyanto. 2006. Metode Konstruksi Gedung Bertingkat.
Jakarta: UI-Press
- [9.] Suparno, & Made. (2014). Manajemen Proyek
Konstruksi. Yogyakarta: Aditya Media Publishing.
- [10.] LailiNurFitri. (2017). OPTIMASI SITE LAYOUT
MENGUNAKAN METODE MULTI OBJECTIVES
FUNCTION PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG SUPERMARKET SUPERINDO,
SEMARANG. e-Jurnal MATRIKS TEKNIK
SIPIL/Juni 2017/640, 1.
- [11.] Chitkara, K K., 2014. Construction Project
Management. New Delhi: McGraw Hill Education
- [12.] OHSAS 18001:2007. Occupational Health and Safety
Management System – Guideline for The
Implementation of OHSAS 18001.