



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

**KEPUTUSAN DEKAN**

Nomor: 120 Tahun 2023

Tentang:

**DOSEN PEMBIMBING SEMINAR TA**  
**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA**  
**TAHUN AKADEMIK 2023/2024**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta

- Menimbang : a. bahwa seminar TA merupakan mata kuliah wajib di dalam kurikulum Program Studi S1 Teknik Sipil, yang dalam pelaksanaannya melibatkan proses pembimbingan terhadap mahasiswa.  
b. bahwa berdasarkan butir a tersebut di atas, perlu ditetapkan dosen pembimbing untuk setiap mahasiswa.  
c. bahwa nama-nama yang tercantum pada lampiran keputusan ini dipandang mampu melaksanakan tugas sebagai dosen pembimbing seminar TA Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik UMJ.  
d. bahwa untuk itu perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang-undang Republik Indonesia, Nomor: 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
2. Undang-undang Nomor: 12 Tahun 2012 tanggal 10 Agustus 2012 tentang Pendidikan Tinggi;  
3. Peraturan Pemerintah Nomor: 04 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;  
4. Undang-undang Replublik Indonesia Nomor: 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen.  
5. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor: 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;  
6. Pedoman Pimpinan Pusat Muhammadiyah Nomor: 02/PED/I.0/B/2012 tanggal 16 April 2012 tentang Perguruan Tinggi Muhammadiyah;  
7. Statuta Universitas Muhammadiyah Jakarta Tahun 2022;  
8. Keputusan Rektor Universitas Muhammadiyah Jakarta Nomor: 364 Tahun 2020 tanggal 9 Juli 2020 tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta masa jabatan 2020-2024.
- Memperhatikan : Surat dari Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil tentang dosen pembimbing seminar TA Prodi Teknik Sipil Tahun Akademik 2023/2024.

**MEMUTUSKAN:**

- Menetapkan : Keputusan Dekan tentang Dosen Pembimbing Seminar TA Program Studi S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta Tahun Akademik 2023/2024.
- Pertama : Mengangkat nama-nama sebagaimana tercantum dalam lampiran keputusan ini sebagai dosen pembimbing Seminar TA Program Studi S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Kedua : Salinan keputusan ini disampaikan kepada yang bersangkutan dan pihak-pihak terkait untuk diketahui, dipedomani, dan dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.
- Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dan apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di: Jakarta

Pada tanggal: 26 Shafar 1445

11 September 2023



*[Handwritten signature in blue ink]*

N. Han Purnawan, S.T., M.Chem.Eng.

NID: 20.773

Tembusan:

1. Dekanat
2. Kaprodi Teknik Sipil

Lampiran Keputusan Dekan FT-UMJ  
Nomor : 120 Tahun 2023  
Tanggal : 26 Shafar 1445 / 11 September 2023

**DOSEN PEMBIMBING SEMINAR TA  
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA  
TAHUN AKADEMIK 2023/2024**

No.	N a m a	Jabatan Akademik
1	Prof. Dr. Ir. Sarwono Hardjomuljadi, M.T., M.H.	Guru Besar
2	Dr. Ir. Saihul Anwar, M.Eng, M.M.	Lektor Kepala
3	Ir. Andi Maddeppungeng, M.T.	Lektor Kepala
4	Dr. Ir. Haryo Koco Buwono, M.T.	Lektor
5	Dr. Nurlaelah, S.T., M.T.	Lektor
6	Dr. Mohammad Imamuddin, S.T., M.T.	Lektor
7	Ir. Trijeti, M.T.	Lektor
8	Tanjung Rahayu Raswitaningrum, S.T., M.T.	Lektor
9	Ir. Harwidyo Eko Prasetyo, S.T., M.T.	Lektor
10	Dr. Ir. Heri Khoeri, M.T.	Asisten Ahli
11	Ir. Muhammad Aswanto, ST., M.T.	Asisten Ahli
12	Budi Satiawan, S.T., M.T.	Asisten Ahli
13	Ir. Hidayat Mughnie, M.T.	Asisten Ahli
14	Andika Setiawan, S.T., M.T.	Asisten Ahli
15	Ir. Basit Al Hanif, S.T., M.T.	Asisten Ahli
16	Budiman, S.T., M.T.	Asisten Ahli
17	Ir. Irvanda Satya Soerjatmodjo, S.T., M.Sc.	Asisten Ahli
18	Rachmad Irwanto, S.T., M.Sc., M.Pet.Eng.	Asisten Ahli

Dekan,  
  
Ir. Irvan Purnawan, S.T., M.Chem.Eng.  
NID: 20.773

LAPORAN PROPOSAL TUGAS AKHIR

**IDENTIFIKASI WASTE KONTRUKSI DI PROYEK GEDUNG  
KAMPUS UNIVERSITAS ISLAM INTERNASIONAL  
INDONESIA DEPOK JAWA BARAT**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Bidang Ilmu Teknik Program Studi Teknik Sipil



DISUSUN OLEH :

**NAMA : TAUFIK HIDAYAT DWI PRAYITNO**

**NIM : 2018410064**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA**

**2022**

# KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah menganugerahkan nikmat serta karunia dan hidayah-Nya memberi penulis kesempatan dalam menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul "Identifikasi Waste Kontruksi di Proyek Gedung Kampus Universitas Islam Internasional Indonesia Depok Jawa Barat".

Tugas akhir ini merupakan salah satu upaya dalam membentuk mahasiswa agar siap menghadapi dan mengetahui dunia konstruksi. Dalam dunia konstruksi sangat dibutuhkan keterampilan bukan hanya teori yang didapat, melainkan praktik yang mendukung.

Alhamdulillah adalah ungkapan rasa syukur yang selalu diucapkan, karena Allah telah memberikan kemudahan hingga akhirnya dapat menyelesaikan ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Bidang Ilmu Teknik Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta. Ucapan terimakasih tidak lupa kami ucapkan kepada:

1. Kedua orang tuaku, istriku, kakak dan adik-adikku yang telah membantu dan memberikan dukungan.
2. Ibu Trijeti dan Ibu Nurlaelah, yang telah sabar membimbing dalam menyelesaikan Tugas akhir ini, saya mendapat ilmu yang bermanfaat.
3. Bapak Haryo, terima kasih yang telah menjadi pembimbing akademis kelas karyawan.
4. Bapak-bapak dan ibu-ibu dosen yang telah memberikan ilmunya yang sangat berharga dan bermanfaat, semoga menjadi ladang pahala jariyah dan selalu diberikan kesehatan selalu, Aamiin.
5. Terima kasih untuk seluruh teman-teman kontraktor di Proyek Universitas Islam Internasional Indonesia, yang telah meluangkan waktu berharganya kepada saya untuk meminta data.

Kami menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat dalam Laporan Tugas Akhir ini. Sehingga saran dari berbagai pihak sangat kami harapkan guna untuk perbaikan dalam penulisan laporan-laporan mendatang. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya. Terima kasih.

Jakarta, Februari 2024

Penyusun

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang.....	I-1
2.1 Identifikasi Masalah .....	I-3
3.1 Batasan Masalah.....	I-3
4.1 Rumusan Masalah .....	I-3
5.1 Tujuan Penelitian.....	I-4
6.1 Hipotesis .....	I-4
7.1 <i>Fishbone</i> .....	I-5
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>II-6</b>
2.1 Proyek Konstruksi .....	II-6
2.2 Manajemen Proyek .....	II-9
2.3 Pengertian <i>Waste</i> Konstruksi .....	II-11
2.4 Jenis-Jenis <i>Waste</i> Konstruksi .....	II-17
2.5 Faktor Penyebab <i>Waste</i> .....	II-18
2.6 Proses Validasi Awal (Validasi Pakar).....	II-19
2.7 Kuesioner.....	II-20
2.8 Pemecahan Masalah Dengan Analisis Statistik .....	II-21
2.8.1 Skala Pengukuran.....	II-22
2.8.2 Uji Validitas.....	II-24
2.8.3 Uji Reliabilitas .....	II-25
2.8.4 Uji Asumsi Klasik .....	II-25
2.8.5 Uji Korelasi Antar Variabel.....	II-26
2.8.6 Analisa Regresi.....	II-26
2.9 Penelitian Terdahulu.....	II-28
2.10 Kajian Islam.....	II-30

<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>III-32</b>
3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	III-32
3.2 Lokasi dan Objek Penelitian .....	III-33
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	III-33
3.4 Kuesioner Tahap Awal .....	III-35
3.5 Analisis Data .....	III-37

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Industri proyek konstruksi merupakan salah satu peluang bisnis yang menjanjikan profit besar. Pada masa ini kita telah merasakan bersama perkembangan dalam bidang konstruksi, baik itu perumahan, perkantoran, jembatan, jalan raya, bendungan, pelabuhan dan sebagainya. Kegiatan proyek konstruksi merupakan suatu proses yang panjang, dimana dalam pelaksanaannya banyak di jumpai masalah dan kendala (Evrianto, 2012). Indonesia merupakan salah satu negara berkembang di dunia, dengan demikian tidak lepas dari upaya pembangunan konstruksi. Dalam proses pembangunan konstruksi ini akan menghasilkan berbagai macam dampak, yaitu bisa berupa dampak positif maupun dampak negatif. Salah satu dampak positifnya adalah dengan semakin bertambahnya upaya pembangunan konstruksi maka akan membuat pertumbuhan di bergai sektor lain seperti industri, perdagangan, perekonomian, dan sebagian lainnya akan bertumbuh jadi lebih baik. Lalu, dampak negatifnya dari upaya pembangunan ini adalah dalam proses pembangunan konstruksi akan menimbulkan limbah konstruksi yang bisa memberikan dampak untuk proyek yang sedang berjalan, yaitu menghambat berjalannya proyek. Tidak hanya material yang terbuang, tetapi juga sumber daya lain seperti waktu, energi (*manpower*), serta alat yang tidak memberikan nilai tambah.

Berdasarkan porposi usaha konstruksi, yang berpotensi menjadi *waste* yaitu sebesar 54-64%. Sekitar 57% dari *waste* waktu produktif dikatakan ada di dalam industri konstruksi (Hannis - Ansah *et al.*, 2016). (Mudzakir *et al.*, 2017) melakukan penelitian dengan judul Evaluasi *Waste* dan Implementasi *Lean Construction* dengan studi kasus : Proyek pembangunan gedung serbaguna taruna politeknik ilmu pelayaran Semarang. Hasil penelitian tersebut adalah *Variable waste* yang terjadi pada proyek pembangunan

gedung serbaguna taruna politeknik ilmu pelayaran Semarang adalah waktu menunggu instruksi, waktu menunggu material datang, waktu menunggu alat datang, pemborosan bahan material mentah, kerusakan bahan material di lokasi, tenaga kerja menganggur, pekerja lambat / tidak efektif dan pekerjaan *rework/repair*. Variable *waste* yang memiliki dampak paling besar di lokasi proyek tersebut adalah waktu menunggu instruksi.

Salah satu proyek yang terindikasi menyebabkan *waste* dalam proses pemambungannya adalah proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia yang beralamat di Jl. Raya Bogor No.09 Kawasan RRI, Kelurahan Cisalak, Kecamatan Sukmajaya, Depok, Jawa Barat. Proyek ini dibangun oleh pemerintah dengan waktu pelaksanaan 1041 hari kalender, dimulai sejak tahun 2018 s/d 2022. Namun dalam pelaksanaannya terjadi banyak kendala yang menyebabkan keterlambatan dalam penyelesaiannya, oleh sebab itu dibutuhkan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut, yaitu dengan menerapkan konsep *Lean Construction Tools* pada proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia. *Lean Construction Tools* yang terdapat di proyek pembangunan gedung kampus UIII Depok antara lain *master schedule, weekly work plan, check quality, check for safety, sort, starghten, shine, standardize, safety chart, all foreman meeting, first-run studies*. *Lean Construction* adalah suatu prinsip yang digunakan pada pekerjaan kontruksi dengan cara meminimalkan *waste* berupa material dan waktu, dengan tujuan meningkatkan *value* (nilai).

Berdasarkan dari permasalahan tersebut penulis tertarik untuk membahas tentang identifikasi *waste* sehingga dapat menganalisa variable dan faktor penyebab *waste* pada proyek gedung kampus Universitas Islam Internasional Indonesia, yang akan di analisis dalam Tugas Akhir dengan judul : "Identifikasi Waste Konstruksi Di Proyek Gedung Kampus Universitas Islam Internasional Indonesia Depok Jawa Barat".

## **2.1 Identifikasi Masalah**

Dari latar belakang di atas, beberapa identifikasi masalah yang akan dijadikan bahan-bahan penelitian selanjutnya adalah:

1. Terdapat *waste* konstruksi yang bisa memberikan dampak negative terhadap proyek yang sedang berjalan.
2. *Waste* tersebut berkaitan dengan sumber daya lain seperti waktu, energi (*manpower*), serta alat yang tidak memberikan nilai tambah.
3. Penyebab *waste* bermacam-macam, diduga berasal dari material, waktu, modal/materi, dan aktifitas yang berlebih atau sering disebut juga dengan istilah *Non-value Adding Activity* (NVA).

## **3.1 Batasan Masalah**

Supaya penyusunan dan pembahasan tugas akhir ini dapat terarah dan dipahami maka dilakukan pembatasan masalah dan asumsi-asumsi yang digunakan sebagai berikut:

1. Objek penelitian adalah proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia Depok, Jawa Barat.
2. Analisis data yang digunakan adalah metode analisis regresi berganda dengan bantuan program SPSS.
3. Responden untuk penelitian ini ditujukan hanya kepada personil yang berhubungan dengan proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia Depok, Jawa Barat.

## **4.1 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian tersebut di atas pokok perumusan masalah adalah:

1. Apa jenis-jenis *waste* konstruksi yang terjadi pada proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia ?
2. Apa faktor-faktor penyebab terjadinya *waste* konstruksi pada proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia ?
3. Apa jenis-jenis *waste* konstruksi yang paling berpengaruh pada proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia ?

### **5.1 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini :

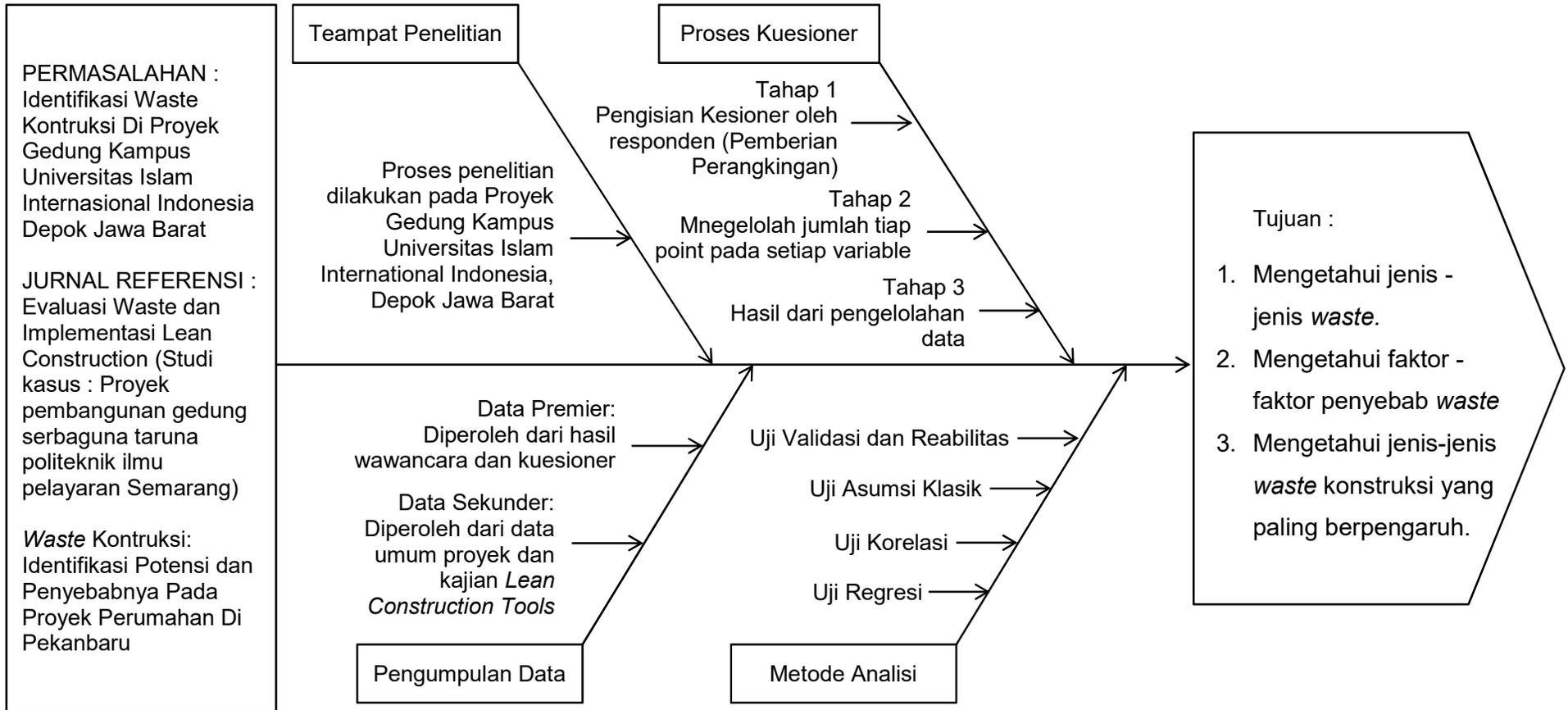
1. Mengetahui jenis-jenis *waste* konstruksi yang terjadi pada proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia.
2. Mengetahui faktor-faktor penyebab *waste* konstruksi yang terjadi pada proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia.
3. Mengetahui jenis-jenis *waste* konstruksi yang paling berpengaruh pada proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia.

### **6.1 Hipotesis**

Hipotesis yang bias dikemukakan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.  $H_0$  : Adanya hubungan antara jenis-jenis *waste* dengan faktor penyebab terjadinya *waste* yang terdapat pada proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia.
2.  $H_a$  : Tidak adanya hubungan antara jenis-jenis *waste* dengan faktor penyebab terjadinya *waste* pada proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia.

### 7.1 Fishbone



Gambar 1.1 *Fishbon* DDiagram

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Proyek Konstruksi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), proyek merupakan rencana pekerjaan dengan sasaran khusus (gedung, jalan, infrastruktur, bendungan, dan lain sebagainya) dan dengan waktu penyelesaian yang sudah ditentukan. Proyek merupakan sekumpulan aktivitas yang saling berhubungan dimana ada titik awal dan titik akhir serta hasil tertentu, proyek biasanya bersifat lintas fungsi organisasi sehingga membutuhkan bermacam keahlian (*skills*) dari berbagai profesi dan organisasi. Setiap proyek adalah unik, bahkan tidak ada dua proyek yang persis sama.

(Dipohusodo, 1996) menyatakan bahwa suatu proyek merupakan upaya yang mengerahkan sumber daya yang tersedia, yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan penting tertentu serta harus diselesaikan dalam jangka waktu terbatas sesuai dengan kesepakatan bersama.

Kegiatan proyek dapat diartikan sebagai satu kegiatan yang unik yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas / tertentu, dengan alokasi sumber daya tertentu dan di maksudkan untuk menghasilkan produk yang kriteria mutunya telah di gariskan dengan jelas (Soeharto , 1998). Kegiatan, atupun tugas yang dilaksanakan pada proyek berbentuk pembangunan ataupun perbaikan fasilitas (gedung, jalan, jembatan, bendungan dan sebagainya) ataupun dapat juga berbentuk suatu penelitian, pengembangan. Dari penafsiran tersebut maka peroyek dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang bersifat sementara (waktu yang terbatas), tidak berulang, tidak bersifat rutin, mempunyai waktu awal dan waktu akhir, sumber daya terbatas/tertentu dan dimaksudkan untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan.

Menurut (Ervianto, 2002) proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam

rangkain kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengatur sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Proses tersebut tentunya melibatkan pihak-pihak yang terkait, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pendapat para ahli lain bahwa proyek konstruksi adalah gabungan dari sumber-sumber daya seperti manusia, material, peralatan, dan modal/biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan.

Menurut (Gould, 2002 dalam Eka Dannyati, 2010), proyek konstruksi dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang bertujuan untuk mendirikan suatu bangunan yang membutuhkan sumber daya, baik biaya, tenaga kerja, material dan peralatan. Proyek konstruksi dilakukan secara detail dan tidak dilakukan berulang

Menurut (Kerzner and Saladis, 2009), proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan untuk mencapai suatu tujuan (bangunan atau konstruksi) dengan batasan waktu yang telah ditentukan, biaya dan mutu tertentu. Proyek konstruksi membutuhkan *resources* (sumber daya) yaitu *man* (manusia), *material* (bahan bangunan), *machine* (peralatan), *method* (metode pelaksanaan), *money* (uang), *information* (informasi), dan *time* (waktu).

Menurut (Muzayanah, 2008), proyek merupakan suatu rangkaian kegiatan dan kejadian yang saling terkait untuk mencapai tujuan tertentu dan membuahkan hasil dalam suatu jangka tertentu dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia.

Proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang berkaitan dengan upaya pembangunan suatu bangunan, mencakup pekerjaan pokok dalam bidang teknik sipil dan arsitektur, meskipun tidak jarang juga melibatkan disiplin lain seperti teknik industry, mesin, elektro, geoteknik, maupun lansekap.

Ada beberapa hal yang perlu diketahui tentang definisi proyek, yaitu:

1. Ciri-ciri Proyek

Ciri proyek konstruksi adalah sebagai berikut (Soeharto, 1999) :

- a. Bertujuan menghasilkan lingkup tertentu berupa produk akhir atau hasil akhir kerja.
- b. Dalam proses lingkup diatas, ditentukan jumlah biaya, jadwal serta kriteria mutu.
- c. Bersifat sementara, dalam artian jangka waktu diabatasi oleh titik awal dan akhir yang telah ditentukan dan jelas.
- d. Non-rutin atau tidak berulang-ulang. Jenis dan intensitas kegiatan.

## 2. Karakteristik proyek

Ada dua karakteristik proyek konstruksi yang dapat dipandang secara tiga dimensi (Ervianto, 2002), yaitu :

- a. Bersifat unik, adalah tidak pernah terjadi rangkaian kegiatan yang sama persis (tidak ada proyek yang identic, yang ada hanya proyek sejenis), proyek bersifat sementara, dan selalu terlibat group pekerja yang berbeda-beda.
- b. Dibutuhkan sumber daya (*resources*), yaitu pekerja, uang, material, mesin dan metode.

Adapun jenis-jenis proyek konstruksi yang diambil dari jurnal (Ulianto, 2014) adalah sebagai berikut:

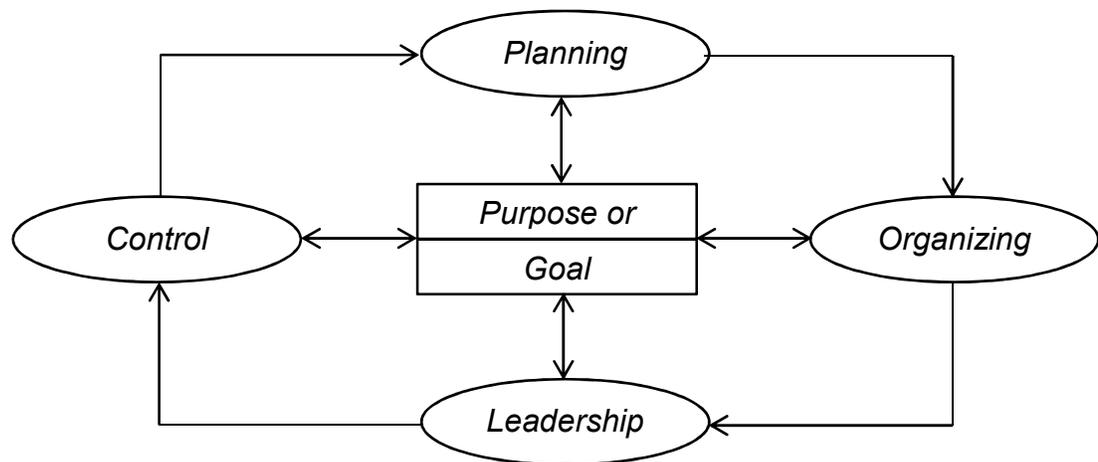
1. Proyek bangunan perumahan atau bangunan pemukiman (*residential construction*), adalah suatu proyek pembangunan perumahan atau pemukiman berdasarkan pada tahapan pembangunan yang serempak dengan penyediaan prasarana penunjang.
2. Konstruksi bangunan gedung (*building construction*), adalah tipe proyek konstruksi yang paling banyak dikerjakan. Tipe konstruksi bangunan gedung menitik beratkan pada pertimbangan konstruksi, teknologi praktis, dan pertimbangan pada peraturan.
3. Proyek konstruksi teknik sipil (*heavy engineering construction*), adalah proses penambahan infrastruktur pada suatu lingkungan terbangun (*built environment*). Biasanya pemilik proyek adalah pemerintah, baik pada tingkat nasional maupun daerah. Proyek ini lebih berfokus pada elemen desain, finansial dan pertimbangan hukum, agar tetap menjadi

pertimbangan penting, walaupun proyek ini lebih bersifat *non-profit* dan mengutamakan pelayanan masyarakat (*public services*).

## 2.2 Manajemen Proyek

Manajemen proyek merupakan semua perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan koordinasi suatu proyek dari awal hingga berakhirnya proyek untuk menjamin proyek tersebut dapat diselesaikan secara tepat waktu, tepat biaya, dan tepat mutu (Erviyanto, 2002). Manajemen proyek adalah ilmu dan seni yang berkaitan dengan memimpin dan mengkoordinir sumber daya yang terdiri dari manusia dan material dengan menggunakan teknik pengelolaan modern untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan, yaitu lingkup, mutu, jadwal, dan biaya, serta memenuhi keinginan para stakeholder.

Manajemen secara umum adalah suatu proses pada suatu proyek dari awal hingga akhir proyek dengan tujuan agar proyek tercapai dengan baik, waktu yang tepat, mutu yang sesuai diisyaratkan dan sesuai dengan biaya yang telah disediakan. Gambar umum manajemen proyek dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.1 Gambaran umum manajemen proyek (Nicholas, 2012)

Gambar tersebut menjelaskan tentang fungsinya manajemen proyek bahwa manajer memutuskan apa yang harus dilakukan. Pada fungsi

manajemen proyek ini manajer harus bisa merekrut, melatih, dan mengumpulkan orang-orang kedalam tim dengan wewenang khusus, tanggungjawab, dan hubungan akuntabilitas memperoleh dan mengalokasikan fasilitas, modal, bahan dan sumber daya lain dan membuat saluran komunikasi. Manajer memonitor kinerja dengan memperhatikan tujuan dan mengambil tindakan yang diperlukan kapanpun apabila pekerja mulai menyimpang dari tujuan. Manajer selalu menghadapi perubahan, yang berarti bahwa rencana, kegiatan, standar kinerja, dan gaya kepemimpinan juga harus berubah, manajer mengawasi berbagai tugas secara bersamaan, dan untuk masing-masing mereka harus dapat menjalankan salah satu fungsi ini sesuai dengan kebutuhan.

Beberapa manajer memiliki peranan tanggung jawab tersendiri, sebagian ada yang merencanakan dan mengatur, yang lain untuk mengendalikan, dan untuk mengarahkan dan memotivasi. Didalam proyek manajer proyek memiliki kriteria dan tujuan untuk mencapai kesuksesan dalam manajemen. Kesuksesan suatu manajemen proyek dapat didefinisikan sebagaimana mencapai tujuan proyek (Fidiansyah, 2021), yaitu:

- a. Ketepatan waktu
- b. Ketepatan biaya
- c. Pada performa dan tingkat teknologi yang tepat
- d. Perubahan sumber daya yang efektif dan efisien
- e. Perubahan lingkup pekerjaan yang sedikit
- f. Diterima oleh *owner* (kesesuaian kualitas)

Tetapi yang terjadi dilapangan, banyak yang dihadapi dalam mencapai keberhasilan manajemen proyek. Semakin besar proyek yang ditangani, maka semakin besar kendala yang akan timbul. Kendala eksternal dan internal yang sering terjadi pada proyek (Fidiansyah, 2021), yaitu:

- a. Ketidak stabilnya perekonomian
- b. Kekurangan atau kelengkapan material
- c. Peningkatan kompleksitas
- d. Semakin tingginya persaingan

- e. Perubahan teknologi
- f. Kekhawatiran masyarakat
- g. Konsumerisme
- h. Ekologi
- i. Kualitas pekerjaan.

Apabila kendala tersebut tidak dapat diatasi, maka tidak hanya target perencanaan yang tertunda, tetapi juga bisa berakibat kerugian. Oleh karena itu harus ada pengaturan sumber daya yang benar dalam manajemen proyek melalui pendalaman ilmu pengetahuan mengenai manajemen proyek. Sumber daya disini terdiri dari uang, tenaga kerja, peralatan, fasilitas, material, dan informasi teknologi.

### **2.3 Pengertian Waste Konstruksi**

Dalam jurnal (Mudzakir *et al.*, 2017) mendefinisikan bahwa *waste* merupakan bentuk ketidakefisienan dan pemborosan yang ditimbulkan dari bahan material, SDM, dan waktu. *Waste* dalam bidang konstruksi sering disamakan dengan segala bentuk kegiatan yang menggunakan sumber daya tetapi tidak menambah suatu nilai, atau sering disebut juga dengan istilah *Non-value Adding Activity* (NVA).

Secara umum menurut (Koskela, 1992; Alarcón, 1994; Love *et al.*, 1997) *waste* didefinisikan sebagai semua aktifitas yang memerlukan biaya secara langsung maupun tidak langsung, dan memerlukan waktu, sumber daya atau membutuhkan persediaan yang tidak memberikan nilai tambah pada produk akhir. *Waste* digambarkan segala aktifitas manusia yang menyerap sumber daya dalam jumlah tertentu, tetapi tidak berdampak nilai tambah, seperti kesalahan yang membutuhkan pembetulan, hasil produksi yang tidak diinginkan oleh pengguna, proses atau pengolahan yang tidak perlu, pergerakan tenaga kerja yang tidak produktif dan menunggu hasil akhir dari kegiatan-kegiatan sebelumnya.

*Waste* yang didefinisikan adalah *non-value adding activity* yaitu ketidakproduktifan suatu proyek dan juga pemborosan baik secara fisik maupun *non*

fisik. *Waste* merupakan salah satu penyebab rendahnya produktifitas, besarnya *waste* tentu saja akan merugikan owner ataupun kontraktor. *Waste* dapat mempengaruhi nilai jual suatu bangunan atau gedung itu sendiri, potensi *waste* yang muncul pada proses pembangunan, penting untuk diidentifikasi dan dicari penyebabnya. *Waste* yang ditimbulkan selama proses konstruksi dapat mempengaruhi produktivitas proyek dan juga dapat mempengaruhi lingkungan secara negative.

Dikutip dari jurnal (Fajar, 2021) menurut (Koskela, 2002) *waste* dapat diidentifikasi dari kegiatan yang dapat dikategorikan menjadi sebuah *waste*, yaitu:

1. *Defect* (cacat)

*Defect* bias terjadi dengan empat cara, yaitu adanya produk yang tidak sempurna, tenaga kerja tidak sesuai pada saat proses berjalan, adanya alokasi tenaga kerja untuk proses pengererjaan ulang (*Rework*) dan tenaga kerja yang menangani klaim dari klien.

2. *Waiting* (menunggu)

Proses menunggu material datang, informasi peralatan dan perlengkapan. *Lean* berfokus pada ketepatan pengadayan sumber daya tersebut agar tepat waktu, tidak lebih cepat ataupun tidak keterlambatan (*just in time*).

3. *Unnecessary inventory* (persediaan yang tidak perlu)

Persediaan yang tidak perlu diakibatkan dari alokasi material yang dipakai kurang baik sehingga volume material yang ada di dalam tempat penyimpanan melebihi volume yang ditentukan.

4. *Innapropriate processing* (proses yang tidak tepat)

Terjadi ketidak sesuaian proses atau metode pelaksanaan produksi yang diakibatkan oleh penggunaan *tool* yang tidak sesuai, *maintenance* peralatan yang kurang dan kegagalan mengkombinasi operasi.

5. *Unnecessary motion* (gerakan yang tidak perlu)

Gerakan yang tidak perlu dapat dihindari dengan adanya pendayagunaan gerakan yang sedang dilaksanakan, dengan layout yang sesuai, metode kerja yang konsisten dan desain alat yang efektif.

## 6. *Excessive Transportation*

Bahan baku material yang harus dikelola terlebih dahulu sebelum menjadi sebuah produk, vendor biasanya menampung terlebih dahulu bahan bakunya di dalam gudang penyimpanannya dan selanjutnya dikirim ke *workshop*. Dengan prinsip *Lean Construction* bahan baku tersebut dapat dikirimkan ketempat pengelolaan secara langsung.

## 7. *Over Production*

Produksi yang berlebih dari keinginan maupun permintaan akan mengakibatkan bertambahnya alokasi sumber daya terhadap produk yang dihasilkan.

Tabel 2.1 Identifikasi *waste* yang dihasilkan dalam proyek konstruksi

<b>Waste</b>	<b>Aktivitas Proyek</b>
<i>Defect</i>	Material yang masih dibutuhkan mengalami kerusakan akibat kesalahan proses pemasangan, pembuatan, atau penyimpanan.
<i>Over Production</i>	<i>Repair</i> atau <i>Rework</i> bangunan
<i>Unnecessary</i>	Menyediakan material yang berlebihan
<i>Waiting</i>	Menunggu material, peralatan, dan pekerja datang
	Menunggu peralatan diperbaiki
	Cuaca tidak mendukung untuk melakukan aktivitas
	Menunggu instruksi mandor proyek
<i>Innapropriate Processing</i>	Peralatan atau prosedur pekerjaan yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan
<i>Unnecessary Montion</i>	Pergerakan pekerja yang tidak produktif
<i>Excessive Transportation</i>	Perpindahan aliran fisik material yang berlebihan

Dibidang konstruksi masih brupaya untuk mengatasi masalah-masalah yang diakibatkan oleh besarnya jumlah *waste*. *Waste* merupakan bentuk pemborosan yang ditimbulkan dari bahan material, SDM, dan waktu. *Waste* merupakan segala bentuk kegiatan yang menggunakan sumber daya namun tidak menambah nilai, hal ini sering disebut dengan *Non- value Adding Activity* (NVA). Pada saat ini bidang konstruksi sudah menerapkan dan belajar dari industri manufaktur, yang biasa dikenal dengan istilah *Lean Construction*. *Lean Construction* diterapkan dalam dunia industri konstruksi memiliki 2 tujuan yaitu meningkatkan *value* dan mengurangi *waste*. (Koskela, 2000) menerangkan bahwa dalam bidang konstruksi memiliki kesamaan dengan bidang industri yaitu konstruksi juga terdiri atas proses aliran. Proyek konstruksi berpedoman pada aliran, yang mana didalam arus tersebut terdapat aliran *waste* dan aliran nilai-nilai yang saling berkesinambungan.

*Lean Construction* adalah suatu metode merancang system pelaksanaan untuk meminimalkan *waste* terhadap bahan material, waktu, dan usaha untuk menghasilkan nilai (*value*) semaksimal mungkin. Penjelasan lain adalah instrumen desain dan pengiriman dengan tujuan secara keseluruhan untuk memaksimalkan nilai tambah bagi seluruh klien secara metadis, sinergis, dan perbaikan berlanjut dalam pengaturan kontrak, desain produk, teknik desain konstruksi, dan penentuan *metode, supply chain, dan workflow reliability* dalam operasi lapangan (Abdelhamid & Salem, 2005).

*Lean Construction* merupakan metode baru dalam bidang konstruksi untuk memikirkan dan melaksanakan suatu pekerjaan, mengidentifikasi perubahan, mendapatkan pengetahuan, teknik pemetaan, dan membuat perencanaan yang handal adalah langkah pertama untuk menjadi *lean*. Peralihan ini dibutuhkan waktu karena masing-masing kegiatan yang mendukung tujuan ideal akan menciptakan masalah baru, manfaat, dan pemahaman. Rancangan utama dari *Lean Construction* adalah mengurangi kegiatan yang tidak memiliki nilai tambah yang terhadap waktu, sumber daya atau ruang. Ini berfokus pada peningkatan metode melalui pengurangan durasi untuk setiap kegiatan.

Rancangan *Lean Construction* menyediakan dasar untuk pondasi manajemen proyek. Asas-asas *Lean Construction* terdiri dari beberapa kunci, yaitu :

- a. *Specify value* adalah suatu kebutuhan untuk menjelaskan kebutuhan klien, dan agen dilibatkan dalam semua tahapan dari permulaan sampai proses penyerahan, dalam pemesanan untuk menjelaskan produk atau kegiatan yang bernilai. Memikirkan kembali nilai dari kaca mata klien dan setuju menilai asset dan teknologi.
- b. *Value stream* adalah pemetaan seluruh arus nilai, untuk menetapkan kerjasama antara partisipan, mengidentifikasi, dan menghilangkan waste, sehingga proses konstruksi dapat ditingkatkan.
- c. *Flow* adalah konsep yang digunakan aliran nilai untuk meningkatkan penjumlahan yang efisien dari nilai siap di setiap tahapan dalam proyek dan akhirnya untuk pelanggan.
- d. *Pull*, pada tingkat strategis diidentifikasi sebagai kebutuhan untuk mengantar produk ke pelanggan secepat ia memerlukan
- e. *Perfection*, adalah instruksi kerja dan pengembangan prosedur, dan ditetapkan *quality control*.
- f. Melakukan transparansi dalam setiap progress pekerjaan, setiap pengorderan material dan setiap hambatan yang terjadi didalam pelaksanaan.

*Lean Construction* merupakan suatu konsep yang diadaptasi dari *Lean Production* yang dikembangkan oleh perusahaan manufaktur Toyota dengan tim yang dipimpin oleh Taichi Ohno pada tahun 1950an, kemudian diterapkan pada proses desain dan pelaksanaan industri konstruksi setelah melalui berbagai macam penelitian. Contoh *Lean Construction Tools* adalah sebagai berikut:

1. *Last Planer System*

*Last Planer System* (LPS) adalah sebuah teknik yang berupa rutut kerja (*workflow*) dan menentukan beragam kegiatan dalam proyek konstruksi. *Last Planner System*, mempunyai urutan implementasi *master schedule*,

*Reverse Phase Schedules (RPS), six-week lookahead, Weekly Work Plan (WWP), Percent Plan Complete (PPC).*

2. *Increased Visualization*

*Increased Visualization* adalah instrumen berkomunikasi secara efektif kepada personel melalui pemasangan bermacam tanda, rambu, dan label disekitar lokasi konstruksi.

3. *Daily Huddle Meetings*

Komunikasi dua arah adalah daya utama rapat harian tim dalam rangka melaksanakan keterlibatan para personel. Rancangan ini mirip dengan *employee involvement* pada *lean manufacture*, yaitu memberdayakan personel dengan mengamati tanggapan saat menghadapi masalah, dan memulai komunikasi secara mendalam melalui tool-box meeting.

4. *First-run Studies*

Kegiatan ini lazimnya menggunakan media seperti video, foto, atau grafik untuk menunjukkan proses atau ilustrasi proyek konstruksi. Sebuah peredaran PDCA (*plan, do, check, act*) disarankan sebagai acuan untuk meningkatkan pelatihan.

5. *5S Process (Visual Work Place)*

*5S process* adalah “lokasi untuk segenap dan segenapnya ditemukan pada lokasi itu”. *5S process* memiliki lima tahap penyusunan yang dapat membantu meminimalkan *waste*, yaitu: (ringkas; *sort*), (rapi; *straighten*), (resik; *shine*), (rawat; *standardize*) dan (rajin; *sustain*).

6. *Fail-safe for Quality and Safety*

*Fail safe for quality* berpaku terhadap ide-ide yang mewaspadaai kapasitas penyebab kecacatan. Hal ini sama seperti pengecekan secara visual (*poka-yoke*) pada *lean manufacturing*.

## 2.4 Jenis-Jenis Waste Konstruksi

Kejadian *waste* di bidang konstruksi tidak hanya disebabkan oleh material, namun juga sangat dipengaruhi oleh produktifitas tenaga kerja. Jenis-jenis *waste* konstruksi menurut (Ansah, Sorooshian and Mustafa, 2016) dibagi menjadi 2, yaitu:

### 1. *Physical Construction Waste*

*Physical Construction Waste* dapat didefinisikan sebagai pemborosan yang bersifat tidak memberi nilai tambah atau keuntungan pada produk akhir. *Waste* tersebut dapat berupa pemborosan material di lokasi proyek, pembelian material berlebih, tenaga kerja berlebih dll. *Waste* sebagai material yang perlu dipindahkan dari lokasi proyek atau berada di lokasi proyek yang tidak digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan karena kerusakan, kelebihan, material yang tidak sesuai dengan spesifikasi, dan material sisa pelaksanaan pekerjaan. Sisa material tersebut dapat berupa beton, kayu, batu bata, plesteran, komponen listrik, dll.

### 2. *Non Value-Adding Activity*

*Non Value-adding Activity* adalah aktifitas dimana menggunakan waktu, sumber daya atau ruang akan tetapi tidak menambah nilai pada produk. *Non Value-adding Activity* dapat dibagi menjadi dua, yaitu:

#### a. *Cotributory Activity*

Merupakan aktifitas bagian dari pekerjaan yang tidak secara langsung menambah nilai tambah pada hasil akhir, namun dibutuhkan dan terkadang merupakan hal penting dalam proses pelaksanaannya. Sebagai contoh penanganan material di lokasi proyek, membaca atau mempelajari gambar kerja, menerima atau memberikan sebuah instruksi, dan sebagainya. Apabila aktifitas-aktifitas tersebut dilaksanakan dengan tidak tepat/efesien, maka aktifitas tersebut akan memberikan dampak negatif yang menghambat proses pekerjaan dan menjadikan bentuk atau penyebab *waste*.

#### b. *Unprodctive Activities*

Merupakan aktifitas yang sama sekali tidak dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan, dan seharusnya dapat dihindari. Contoh pergerakan/perpindahan tenaga kerja dan material yang tidak perlu, menganggur, pekerjaan berulang (*rework*) karena adanya kesalahan dalam pengerjaan, dan sebagainya.

## 2.5 Faktor Penyebab Waste

Menurut (Alwi *et al.*, 2002) faktor penyebab terjadinya suatu waste adalah:

1. *Poor conditions of something (equipment, materials, environment)* sesuatu dimana kondisi buruk terjadi dalam proses konstruksi, baik secara peralatan, material, dan lingkungan proyek konstruksi.
2. *A lack of doing something (methods, ineffective, misuse)* kurang dalam melakukan suatu perubahan dan tidak berkembang dalam merencanakan sebuah metode, yang mengakibatkan ketidak efektifan dalam melakukan pekerjaan, dan penyalahgunaan dalam melakukan pekerjaan pada proyek konstruksi.
3. *Poor conditions of human resources (behaviors, skills, qualifications, experience)* buruknya sumber daya manusia dapat mempengaruhi terjadinya waste, seperti kurangnya pengalaman dalam pekerjaan, perilaku, keterampilan, dan kualifikasi.

(Alwi *et al.*, 202) faktor penyebab waste dibagi dalam enam kelompok, yaitu manusia, manajemen, desain dan dokumentasi, material, pelaksanaan, dan eksternal.

Pada penelitian (Fidiansyah, 2021), faktor penyebab utama waste pada pekerjaan konstruksi adalah perubahan desain sedangkan penelitian (Thoengsal, 2014), faktor yang dapat menimbulkan terjadinya pemborosan / waste antara lain adalah :

1. Proses pengiriman material

Kondisi tersebut dapat menyebabkan terjadinya waste jika selama proses pengiriman sampai ke lokasi tidak di jalankan dengan benar atau terjadi suatu hambatan. Contoh : kesalahan dalam menyusun material pada saat

pengiriman dan pada saat proses pembogkaran muatan material yang tidak benar. Kondisi ini terjadi pada pihak pelaksanaan yang diakibatkan kurangnya skill dan komunikasi dari pekerja atau pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan proyek yang mengakibatkan terjadinya pekerjaan berulang.

2. Kualitas material

Kualitas material yang mempengaruhi tingkat dari sisa material pada proses pelaksanaan.

3. Cara penyimpanan material

Penyimpanan material yang tidak sesuai pada tempatnya dan tidak sesuai dengan prosedur yang telah diterapkan, akan mengakibatkan terjadinya kerusakan atau hilangnya material tersebut.

4. Ketrampilan dan keahlian sumber daya manusia (*skill*)

5. Pengawasan

6. Metode kerja

Faktor ini sering dipengaruhi oleh tingkat keahlian dan ketrampilan penggunaan sumber daya manusia dalam pelaksanaan, metode kerja yang tidak sesuai dalam pelaksanaan akan berakibat pada pekerjaan yang tidak sempurna, hal ini dapat menyebabkan terjadinya pekerjaan berulang (*rework*)

## **2.6 Proses Validasi Awal (Validasi Pakar)**

Validasi merupakan istilah yang merujuk ke suatu pengujian terhadap kebenaran akan sesuatu. Validasi dapat dilakukan dalam bidang apa saja dalam kehidupan, tetapi sering kali berhubungan dengan pelaksanaan suatu penelitian. Pada penelitian ukuran validasi ini sangat penting untuk mencapai pendekatan kebenaran suatu penelitian. Dengan kata lain validasi merupakan suatu kegiatan/aktivitas dalam melakukan atau mencari kebenaran data atau kevalidan suatu data. Sedangkan validitas merupakan hasil dari pencarian kevalidan suatu data.

Dari jurnal (Putra, 2023) yang mengutip tulisan dari Dr. Suparyanto, M.Kes (Uji Validitas Kuesioner Penelitian : 2010) bahwa untuk menguji kerangka suatu konsep maka dapat digunakan pendapat dari para pakar ahli (*judgment expert*). Maka dari itu kuesioner yang telah dibuat berdasarkan teori tertentu dikonstruksikan terlebih dahulu kepada para ahlinya (minimal tiga) untuk mendapatkan tanggapan atas kuesioner yang telah dibuat. Saran dari para ahli dapat tanpa perbaikan, dengan perbaikan atau perombakan total. Setelah pengujian konsep selesai, perlu diteruskan dengan uji kuesioner tersebut kepada populasi yang mempunyai kriteria serupa atas kuesioner yang dibuat. Setelah data tabulasi maka pengujian validitas dengan analisa faktor yaitu mengkorelasi antar item kuesioner.

Validasi data penelitian dapat diartikan sebagai suatu serangkaian bentuk ketetapan atas derajat suatu variable penelitian yang menghubungkan antara proses data yang dilaporkan oleh seorang peneliti (Sugiono, 2011).

Sementara itu, Sutarna berpendapat bahwa validasi data dalam konteks penelitian artinya keabsahan yang tidak lain daripada derajat kecocokan dengan penjelasan ilmiah atau dari para ahli mengenai suatu penelitian. Validasi mengacu pada kebenaran atau proposi yang dihasilkan oleh suatu penelitian. Validasi data penelitian dapat dinyatakan dengan cara suatu kebenaran dan kejujuran mengenai suatu gambaran, penjelasan, interpretasi, dan kesimpulan yang diperoleh dari suatu penelitian.

## **2.7 Kuesioner**

Menurut (Sugiono, 2017) kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan sebuah pertanyaan atau pernyataan tertulis terhadap responden untuk dijawab. Kuesioner penelitian merupakan alat yang paling efektif untuk mengetahui perilaku, sikap, preferensi, pendapat, dan niat dari respons peneliti. Responden hanya perlu memilih dan menjawab daftar pertanyaan yang terdapat pada kuesioner penelitian. Karena itu, kuesioner penelitian sudah bias dianggap sebagai wawancara tertulis yang

ditentukan berdasarkan responden. Kuesioner penelitian memiliki 3 (tiga) jenis dalam cara pengisian jawab pertanyaan terhadap daftar pertanyaannya, yaitu:

1. Kuesioner terbuka merupakan kuesioner yang memberikan kesempatan kepada responden untuk menulis pendapat pribadinya terhadap pertanyaan atau pernyataan yang tercantum. Tetapi, peneliti harus memperhatikan daftar pertanyaan atau pernyataan dalam kuesioner yang mudah dipahami dan mudah dimngerti.
2. Kuesioner tertutup merupakan kuesioner penelitian dimana pertanyaan atau pernyataan sudah dilengkapi dengan sebuah jawaban sekaligus. Pada umumnya, kuesioner tertutup ini menggunakan jawaban, seperti ya atau tidak dan sebagainya. Pn eleitian dengan kuesioner tertutup ini relative cukup efektif, karena responden dapat langsung memilih jawaban di dalam kolom yang sudah disediakan dengan memberikan tanda centang (  $\surd$  ).
3. Kuesioner campuran merupakan kuesioner dengan perpaduan antara kuesioner terbuka dan kuesioner tertutup. Jenis kuesioner ini biasanya digunakan untuk membahas topik yang lebih mendalam. Pada umumnya kuesioner ini digunakan para peniliti untuk mendapatkan hasil data-data yang berupa angka.

## **2.8 Pemecahan Masalah Dengan Analisis Statistik**

Analisis Statistik merupakan suatu upaya untuk menghasilkan jawaban yang rasional terhadap permasalahan-permasalahan statik. Beberapa langkah untuk pemecahan masalah secara statik yaitu mengidentifikasi masalah atau peluang, mengumpulkan fakta yang tersedia, mengumpulkan data yang orisinil, mengklasifikasi data dan mengikhtisarikan data, menyajikan data dan menganalisis data. Bertujuan untuk menentukan informasi atau data yang bermanfaat dan dapat dijadikan sebagai pedoman dalam pengambilan kesimpulan ataupun keputusan. Proses ini merupakan tata cara atau metode statistik sesuai dengan informasi atau data yang dimiliki. Salah satu software yang sering digunakan adalah SPSS (*Statistic Package for Social Science*).

### 2.8.1 Skala Pengukuran

Beberapa macam dalam skala pengukuran penelitian yang sering digunakan dalam penelitian diantaranya adalah:

#### a. Skala Linkert

Skala Likert merupakan skala penelitian yang dipakai untuk mengukur sikap dan pendapat. Skala ini digunakan untuk melengkapi kuesioner yang mengharuskan responden menunjukkan tingkat persetujuan terhadap serangkaian pertanyaan. Biasanya pertanyaan yang dipakai untuk penelitian disebut variabel penelitian dan ditetapkan secara spesifik. Nama Skala Likert diambil dari nama penciptanya, yakni Rensis Likert yang merupakan seorang ahli psikologi sosial dari Amerika Serikat. Tingkat persetujuan yang dimaksud adalah skala likert 1-5 pilihan, dengan gradasi dari Tidak Berpengaruh (TB) hingga Sangat Berpengaruh Besar (SBB), berikut ini tingkatannya.

Tabel 2.2. Instrumen Skala Linkert

No	Skala Likert	Skor
1	Sangat Tidak Setuju	1
2	Tidak Setuju	2
3	Ragu-ragu	3
4	Setuju	4
5	Sangat Setuju	5

Sumber : SPSS vs LISRELL, Haryadi Sarjono, Hal : 6

#### b. Skala Guttman

Skala Guttman menurut para ahli memiliki banyak pengertian. Secara singkat, skala guttman adalah skala ordinal unidimensional untuk menilai atribut yang ada, yang bisa dipakai untuk mengulangi pengamatan asli yang dilakukan. Nama ini diambil dari nama Louis Guttman, seorang sosiolog asal Amerika Serikat yang terkenal akan penelitiannya di bidang statistik sosial. Penelitiannya tentang analisis skala kemudian kini dikenal

dengan nama Skala Guttman. Skala tersebut berisi daftar pernyataan yang bisa menyimpulkan apakah responden setuju dengan pernyataan di akhir daftar tersebut. Setiap pernyataan ini memiliki bobot, akumulasi bobot sesuai tanggapan responden akan membuat peneliti bisa memprediksi pernyataan yang disetujui oleh responden. Tujuannya adalah menyaring responden yang setuju 100 persen dengan semua pernyataan yang ada, meski ada kemungkinan hal tersebut tidak terjadi dalam penelitian tersebut. Skala guttman yang sering kita temukan memiliki variabel dikotomi atau hanya dua jawaban saja, “ya dan tidak”, “setuju dan tidak setuju”, “benar atau salah”, “positif atau negatif”, “pernah atau tidak pernah”, dan sebagainya.

c. Skala Semantic Defferntial

Skala Semantic Defferensial dikembangkan oleh Osgood. Skala ini juga digunakan untuk mengukur sikap, hanya bentuknya tidak pilihan ganda maupun checklist, tetapi tersusun dalam satu garis kontinum yang jawaban "sangat positifnya" terletak di bagian kanan garis, dan jawaban yang "sangat negatif" terletak di bagian kiri garis, atau sebaliknya. Data yang diperoleh adalah data interval, dan biasanya skala ini digunakan untuk mengukur sikap/karakteristik tertentu yang dimiliki oleh seseorang. Skala ini berbeda dengan skala Likert yang menggunakan cecklist atau pilihan ganda, pada skala ini responden langsung diberi pilihan bobot hal yang dimaksud dari yang positif sampai negatif. Responden bisa memberikan jawaban dengan mencentang atau memberi tingkatan jawaban. Jawaban responden terletak pada rentang jawaban positif sampai dengan negatif. Hal ini tergantung pada persepsi responden kepada yang dinilai. Gambar di bawah ini adalah contoh instrumen yang menggunakan skala Semantic Differential.

Tabel 2.3. Instrumen Skala Semantic Differential

Menurut anda barang tipe X	Jawaban						Tidak Baik
	Baik	5	4	3	2	1	
a. Kualitas	Baik	5	4	3	2	1	Tidak Baik
b. Mutu	Baik	5	4	3	2	1	Tidak Baik
c. Harga	Baik	5	4	3	2	1	Tidak Baik
d. Pelayanan	Baik	5	4	3	2	1	Tidak Baik

Sumber : SPSS vs LISRELL, Haryadi Sarjono, Hal : 8

d. Skala Rating

Skala terakhir adalah skala rating atau penilaian yang diperoleh melalui data kuantitatif atau angka yang kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif. Sama seperti skala yang lainnya, dalam skala rating ini, responden akan memilih salah satu jawaban kuantitatif yang sudah disediakan. Sifat dari skala rating adalah fleksibel dan tidak hanya bisa dipakai untuk mengukur sikap, tetapi juga bisa digunakan untuk mengukur persepsi responden terhadap fenomena lingkungan. Misalnya skala untuk mengukur status sosial, status ekonomi, kemampuan, dan lain sebagainya. Hal terpenting yang harus dimiliki saat menggunakan skala ini adalah kemampuan seseorang dalam menerjemahkan alternatif jawaban pilihan responden.

**2.8.2 Uji Validitas**

Menurut Imam Ghozali (2016:45) uji validitas digunakan untuk mengukur sah atau valid tidaknya kuesioner. Suatu kuesioner dikatakan valid jika pertanyaan pada kuesioner mampu mengungkapkan sesuatu yang akan diukur kuesioner tersebut. Teknik pengujian validitas dilakukan dengan satu kali pengukuran dengan menggunakan metode alpha, apabila nilai signifikansi dibawah nilai alpha yang dipersyaratkan maka instrumen pernyataan tersebut valid. Untuk menguji validitas dilakukan dengan menggunakan bantuan program SPSS, dengan terlebih dahulu menentukan nilai rtable berdasarkan nilai df (degree of freedom) serta tingkat signifikansi sebesar 5%. Setelah itu

dicari nilai r hitung, nilai r hitung 39 diperoleh dari rumusan korelasi yang dihasilkan oleh SPSS versi 22 pada kolom corrected item-total correlation. Data dinyatakan valid apabila :

- a. Jika  $r \text{ hitung} > r \text{ tabel } \alpha = 5\%$ , maka kuesioner valid
- b. Jika  $r \text{ hitung} < r \text{ tabel } \alpha = 5\%$ , maka kuesioner tidak valid

### **2.8.3 Uji Reliabilitas**

Menurut Imam Ghozali (2016:47) reliabilitas adalah alat ukur untuk mengukur suatu kuesioner yang merupakan indikator dari variabel. Suatu kuesioner dikatakan reliabel atau handal jika jawaban seseorang terhadap suatu pernyataan konsisten atau stabil dari waktu ke waktu. Dengan kata lain, reliabilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur dapat dipercaya atau dapat diandalkan, yang menunjukkan sejauh mana hasil pengukuran tetap konsisten. Untuk mengukur reliabilitas digunakan uji statistik Cronbach Alpha ( $\alpha$ ). Dalam penelitian ini pengujian dilakukan dengan melihat nilai Cronbach Alpha pada data yang diolah dengan bantuan program SPSS. Menurut Imam Ghozali (2016:48) suatu variabel dikatakan reliabel apabila:

- a. Jika nilai Cronbach Alpha  $> 0,70$ . maka variabel dinyatakan reliabel.
- b. Jika nilai Cronbach Alpha  $< 0,70$ . maka variabel dinyatakan tidak reliabel.

### **2.8.4 Uji Asumsi Klasik**

Uji asumsi klasik adalah persyaratan statistic yang harus dipenuhi pada analisis regresi linear berganda.. Untuk memastikan bahwa model regresi yang diperoleh merupakan model yang terbaik, dalam hal ketepatan estimasi, tidak bias, serta konsisten, maka perlu dilakukan pengujian asumsi klasik (Juliandi et al., 2014). Uji asumsi klasik untuk memastikan persamaan regresi yang difungsikan tepat dan valid. Sebelum melakukan analisa regresi berganda dan pengujian hipotesis, maka harus melakukan beberapa uji asumsi klasik yang bertujuan untuk mengetahui apakah model regresi yang digunakan sudah terbebas dari penyimpangan asumsi dan memenuhi

ketentuan untuk mendaoatkan linier yang baik. Uji asumsi klasik terdiri atas uji normalitas, uji heteroskedastisitas, uji multikolinearitas, dan uji autokorelasi.

### **2.8.5 Uji Korelasi Antar Variabel**

Koefisien korelasi mengukur kekuatan arah hubungan dari dua variabel. Koefisien korelasi hanya mengukur kekuatan hubungan linier dan tidak pada hubungan non linier. Jenis hubungan antar variabel X dan Y dapat bersifat positif dan negative. Dasar pengambilan keputusan jika :

1. Nilai signifikansi  $< 0,05$  maka berkorelasi
2. Nilai signifikansi  $> 0,05$ , maka tidak berkorelasi

Untuk pedoman derajat hubungan adalah sebagai berikut :

- Nilai Pearson Correlation 0,00 s/d 0,199 = Tidak ada korelasi
- Nilai Pearson Correlation 0,20 s/d 0,399 = Korelasi lemah
- Nilai Pearson Correlation 0,40 s/d 0,599 = Korelasi sedang
- Nilai Pearson Correlation 0,60 s/d 0,799 = Korelasi kuat
- Nilai Pearson Correlation 0,80 s/d 1,000 = Korelasi sempurna

### **2.8.6 Analisa Regresi**

Analisis regresi merupakan suatu metode atau teknik analisis hipotesis penelitian untuk menguji ada tidaknya pengaruh antara variabel satu dengan variabel lain, yang dinyatakan dalam bentuk persamaan regresi. Terdapat dua jenis dasar regresi yaitu, regresi linear sederhana dan regresi linear berganda. Kalau regresi linear sederhana menggunakan satu variabel independen untuk menjelaskan atau memprediksi hasil dari variabel dependen Y. Sedangkan regresi linear multipel atau berganda berfungsi untuk mencari pengaruh dari dua atau lebih variabel independent (variabel bebas atau X) terhadap variabel dependent (variabel terikat Y). Dengan demikian secara sederhana dapat dikatakan bahwa, apabila kita ingin mengetahui ada tidaknya pengaruh satu variabel X terhadap variabel Y maka digunakan analisis regresi sederhana. Sementara apabila kita ingin mengetahui pengaruh dua variabel X atau lebih terhadap variabel Y maka digunakan analisis regresi linear ganda (multiples).

a. Analisis Regresi Sederhana

Analisis Regresi Sederhana adalah sebuah metode pendekatan untuk pemodelan hubungan antara satu variabel dependen dan satu variabel independen. Dalam model regresi, variabel independen menerangkan variabel dependennya. Dalam analisis regresi sederhana, hubungan antara variabel bersifat linier, dimana perubahan pada variabel X akan diikuti oleh perubahan pada variabel Y secara tetap. Sementara pada hubungan non linier, perubahan variabel X tidak diikuti dengan perubahan variabel Y secara proporsional. seperti pada model kuadratik, perubahan X diikuti oleh kuadrat dari variabel X. Hubungan demikian tidak bersifat linier. Analisis regresi sederhana dapat digunakan untuk mengetahui arah dari hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat, apakah memiliki hubungan positif atau negatif serta untuk memprediksi nilai dari variabel terikat apabila nilai variabel bebas mengalami kenaikan ataupun penurunan. Pada regresi sederhana biasanya data yang digunakan memiliki skala interval atau rasio. Rumus regresi linear sederhana sebagai berikut.

$$Y = a + bX$$

Keterangan:

Y = Variabel dependen (variabel terikat)

X = Variabel independent (variabel bebas)

a = Konstanta (nilai dari Y apabila X = 0)

b = Koefisien regresi (pengaruh positif atau negatif)

b. Analisis Regresi Ganda

Analisis regresi digunakan untuk mengukur seberapa besar pengaruh antara variabel bebas dan variabel terikat. Apabila hanya terdapat satu variabel bebas dan satu variabel terikat, maka regresi tersebut dinamakan regresi linear sederhana (Juliandi, Irfan, & Manurung, 2014). Sebaliknya, apabila terdapat lebih dari satu variabel bebas atau variabel terikat, maka disebut regresi linear berganda. Regresi linear berganda merupakan model regresi yang melibatkan lebih dari satu variabel independen.

Analisis regresi linear berganda dilakukan untuk mengetahui arah dan seberapa besar pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen (Ghozali, 2018). Persamaan regresi berganda yaitu sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4X_4 + e$$

## 2.9 Penelitian Terdahulu

Pada tahun 2019 Cintya Puput Zulaida dan Bambang Endro Yuwono (Zulaida dan Yuwono, 2019) melakukan penelitian dengan judul analisis pengelolaan limbah konstruksi dengan metode *Lean Construction* Studi Kasus: PT. Tjipta Kalang Baja Utama yang beralamat di Jalan Pluit Timur No.22. Jakarta Utara, yaitu proyek pembangunan pergudangan. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah dari hasil wawancara dan perhitungan material yang ditinjau adalah penyebab terjadinya limbah yaitu karena adanya *defect* (cacat produk ), *over production* (produk yang berlebih) dan *over inventory* (kelebihan stok barang), berbagai limbah konstruksi keluarannya adalah semen, bata merah, batu makadam dan kayu yang keropos, sisa material dominan yang dihasilkan dalam objek proyek adalah sisa material besi D8 sebanyak 6510.31 dan *wastage* level terbanyak yang dihasilkan dalam proyek ini adalah material D10 yaitu sebesar 11.874%. Pengelolaan limbah konstruksi dalam proyek ini adalah dengan cara meniadakan barang sisa yaitu dengan teknik *reuse* dan *recycle*, kemudian dengan merencanakan depan tepat pendapat material menurut pendapat klien yaitu dengan cara melakukan pengorderan sesuai *schedule* yang sedang dilaksanakan, dan yang terakhir dengan memelihara sisa material.

Pada tahun 2018 IGAI Mas Pertiwi, Fajar Surya Herlambang, dan Wayan Sri Kristinayanti (Pertiwi, Herlambang dan Kristinayanti, 2019) melakukan penelitian dengan judul Penanganan *Waste* Material Konstruksi pada Proyek Gedung Studi Kasus: Studi kasus pada proyek gedung di kabupaten badung. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah hasil penelitian terhadap *variable waste* dan penyebab terjadinya *waste* material yang terjadi pada proyek

pembangunan Gedung adalah penambahan jenis pekerjaan dan pekerjaan struktur merupakan *variable* paling berpengaruh terhadap berlansungnya *waste* dan pekerjaan *rework* and *repair*, revisi dan distribusi gambar yang lamban serta perubahan desain adalah faktor yang mempunyai pengaruh terbesar terhadap terjadinya *waste*. Sedangkan untuk macam material proyek yang memiliki presentasi terbesar sebagai *waste* yaitu besi beton ulir, besi beton polos, batu bata dan keramik.

Pada tahun 2017 Ahmad Chasan Mudzakir, Arif Setiawan, M. Agung Wibowo, Riqi Radian Khasani (Mudzakir *et al.*, 2017) melaksanakan penelitian dengan judul *Evaluasi Waste* dan *Implementasi Lean Construction* dengan studi kasus: Proyek pembangunan gedung serbaguna taruna politeknik ilmu pelayaran Semarang. Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah *Variabel waste* yang terjadi di proyek pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang adalah waktu menunggu instruksi, waktu menunggu material datang, waktu menunggu alat datang, pemborosan bahan material mentah, kerusakan bahan material di lokasi, tenaga kerja menganggur, pekerja lambat / tidak efektif, dan pekerjaan *rework* / *repair*. Sedangkan faktor *waste* yang terjadi di proyek pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang adalah keterlambatan material tiba di lokasi, buruknya jadwal pengiriman material, penanganan material tidak sesuai standar, penyimpanan material yang buruk, distribusi tenaga kerja buruk, kekurangan alat, kerusakan / kehilangan, pekerja tidak disiplin, kurangnya skill tenaga kerja, faktor cuaca. *Variabel waste* yang banyak terjadi di proyek pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yaitu waktu menunggu instruksi. *Variabel waste* yang memiliki dampak paling besar di lokasi proyek tersebut adalah waktu menunggu instruksi. *Lean construction tools* yang ada di proyek pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang adalah *master schedule, weekly work plan, check for quality, check for safety, sort, straighten, shine, standardize, safety chart, all foreman meeting, first-run studies*. Sekalipun sudah ada *lean construction tools* yang

telah digunakan di proyek pembangunan Gedung Serbaguna Taruna Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, namun masih menambah beberapa *variabel* dan faktor *waste* pada pekerjaan struktur kolom, balok, plat lantai, dan *finishing*.

## 2.10 Kajian Islam

Berikut ini merupakan kajian islami tentang pemborosan yang terdapat pada (QS. Surat Al Isra :27).

إِنَّ الْمُبَدِّرِينَ كَانُوا إِخْوَانَ الشَّيْطَانِ ط وَكَانَ الشَّيْطَانُ لِرَبِّهِ كَفُورًا

Artinya :

*“Sesungguhnya pemboros-pemboros itu adalah saudara-saudara syaitan dan syaitan itu adalah sangat ingkar kepada Tuhannya (QS. Surat Al Isra :27)*

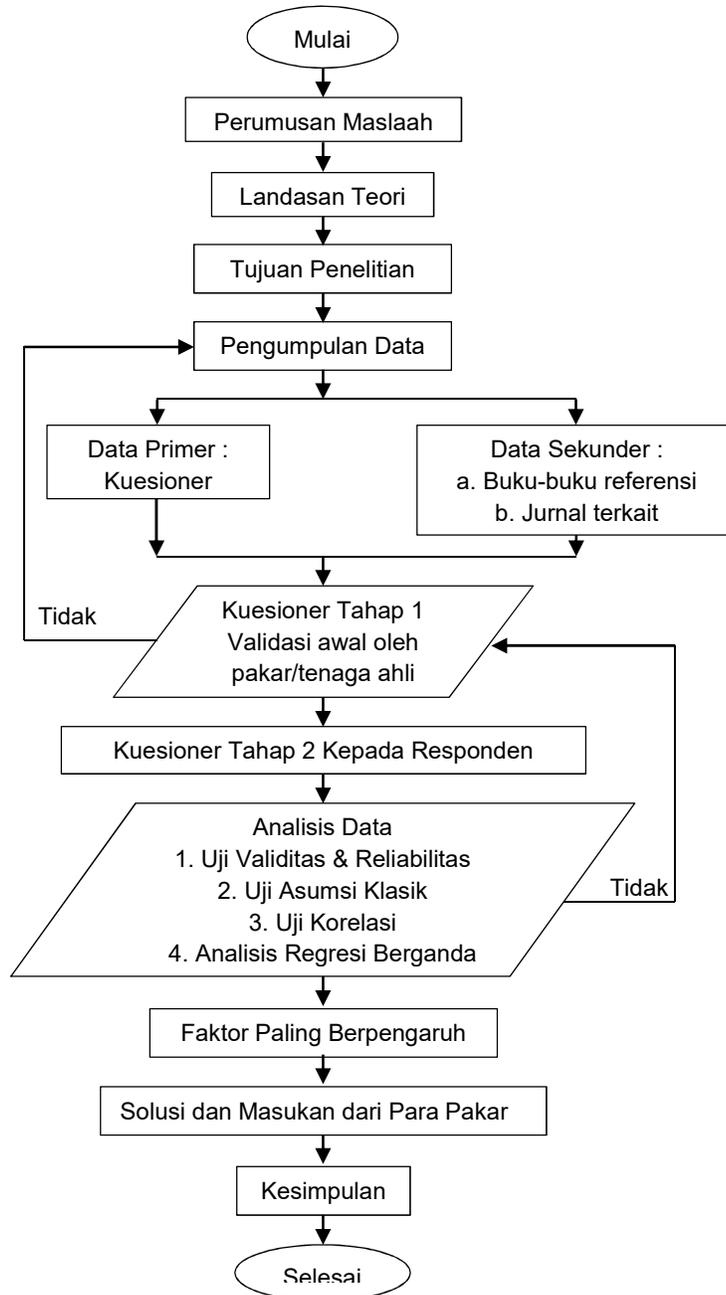
Tafsir Ringkas Kementrian Agama RI / Surat Al-Isra Ayat 27. Allah mencela perbuatan membelanjakan harta secara boros, dengan menyatakan, sesungguhnya orang-orang yang pemboros itu adalah saudara setan, mereka berbuat boros dalam membelanjakan harta karena dorongan setan, oleh karena itu, perilaku boros termasuk sifat setan, dan setan itu adalah sangat ingkar kepada nikmat dan anugerah tuhannya. Kemudian kepada orang yang karena suatu keadaan tidak dapat memberi bantuan kepada orang yang memerlukan, ayat ini memberi tuntunan; dan jika engkau benar-benar berpaling dari mereka, tidak dapat memberikan bantuan kepada keluarga dekat, orang miskin atau orang yang sedang dalam perjalanan, bukan karena engkau enggan membantu tetapi karena keadaanmu pada waktu itu tidak memungkinkan memberi bantuan kepada mereka, dalam arti materi atau sebab-sebab lainnya, maka engkau berpaling dari mereka untuk memperoleh rahmat dari tuhanmu yang engkau harapkan, sehingga suatu waktu engkau dapat membantu mereka jika keadaanmu memungkinkan. Dalam keadaan ini,

maka katakanlah kepada mereka ucapan yang pantas, baik, dan memberi harapan, bukan penolakan dengan kata-kata yang kasar.

Menurut tafsir Al-Mukhtashar / Markaz Tafsir Riyadh, di bawah pengawasan Syaikh Dr. Shalih bin Abdullah bin Humaid (Imam Masjidil Haram). Sesungguhnya orang-orang yang menggunakan harta mereka dalam kemaksiatan, dan orang-orang yang menghambur-hamburkannya secara boros adalah saudara-saudara setan, mereka mentaati segala apa yang diperintahkan para setan tersebut berupa sikap boros dan menghambur-hamburkan harta, padahal setan itu sangat ingkar kepada Tuhannya, ia tidak beramal kecuali dengan amalan maksiat, dan tidak pula memerintahkan kecuali dengan perintah yang mengundang kemurkaan Tuhannya.

# BAB III METODOLOGI PENELITIAN

## 3.1 Flowchart Penelitian



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

### 3.2 Lokasi dan Objek Penelitian

Lokasi penelitian tugas akhir ini adalah Proyek Pembangunan Gedung Kampus UIII yang beralamat di Jl. Raya Bogor No.09 Kawasan RRI, Kelurahan Cisalak, Kecamatan Sukmajaya, Depok, Jawa Barat. Sedangkan yang menjadi objek penelitian dari tugas akhir ini adalah penyebab *waste* dan penerapan *Lean Construction*.

### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara yang digunakan untuk mendapatkan data dalam suatu penelitian. Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dan diubah menjadi kuantitatif dimana data sekundernya berasal dari jurnal yang terdahulu yang berhubungan dengan penelitian. Data tersebut akan menjadi variabel yang akan disebar untuk divalidasi dengan tujuan untuk mengidentifikasi penyebab *waste* pada proyek. Variabel tersebut ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.1 Variable Waste dan Faktor Penyebab

No.	Kode	Variable Waste	Faktor	Sumber
1	A1	<i>Defect (cacat)</i>	a. Material yang tidak sesuai dengan standar mutu	<i>Koskela (2000)</i>
			b. Kurangnya tenaga kerja	
			c. Alokasi untuk tenaga kerja untuk pekerjaan <i>repair</i>	
			d. Penyimpanan material yang buruk	
2	A2	<i>Waiting (menunggu)</i>	a. Perubahan desain	<i>Gasprz (2006)</i>
			b. Keterlambatan material tiba di lokasi	
			c. Perencanaan dan penjadwalan yang buruk	
			d. Buruknya jadwal pengiriman material	

Tabel 3.2 Variable Waste dan Faktor Penyebab (Lanjutan)

No.	Kode	Variable Waste	Faktor	Sumber
3	A3	<i>Unnecessary inventory</i> (persediaan yang tidak perlu)	a. Perencanaan dan penjadwalan yang buruk	<i>Gasprz (2006)</i>
			b. Keterlambatan material tiba di lokasi	
			c. Penyimpanan melebihi kapasitas gudang	
			d. Material rusak akibat terlalu lama tersimpan di gudang	
4	A4	<i>Unnecessary motion</i> (gerakan yang tidak perlu)	a. Layout lokasi kerja yang tidak sesuai	<i>Koskela (2000)</i>
			b. Pengelolaan tempat kerja yang buruk	
			c. Metode kerja yang tidak konsisten	
			d. Peralatan yang tidak ergonomis	
5	A5	<i>Over Production</i> (kelebihan produksi)	a. Penempatan material tidak sesuai standar	<i>Gasprz (2006)</i>
			b. Produksi lebih awal	
			c. Kurangnya skill tenaga kerja	
			d. Perubahan desain	
6	A6	<i>Transportation</i>	a. Material yang tidak langsung menuju lokasi	<i>Koskela (2000)</i>
			b. Layout lokasi kerja yang tidak efektif	
			c. Pemesanan material yang terlalu jauh	
			d. Jadwal pengiriman material yang tidak sesuai	
7	A7	<i>Inappropriate processing</i> (proses yang tidak tepat)	a. Ketidak sesuaian peralatan	<i>Koskela (2000)</i>
			b. Ketidak sesuaian prosedur kerja	
			c. Maintenance peralatan yang kurang baik	
			d. Kegagalan dalam mengkombinasi alat	
8	A8	<i>Over Production</i> (kelebihan produksi)	a. Kurangnya skill tenaga kerja	<i>Gasprz (2006)</i>
			b. Gambar kerja yang kurang jelas	
			c. Kerja yang tidal disiplin	
			d. Waktu lembur yang berlebih dan tidak produktif	

### 3.4 Kuesioner Tahap Awal

Pada kuisisioner tahap 1 (validasi awal) akan diuji pada 5 responden yang berasal dari :

1. Konsultan yang ber-SKA Ahli Madya dengan pengalaman minimal 5 tahun
2. Kontraktor
3. Akademisi

Bentuk kuisisioner yang akan ditampilkan kepada kuisisioner dengan petunjuk pengisian dengan jawaban Ya atau Tidak sebagai tahap validasi awal.

Tabel 3.3 Kuesioner Faktor Penyebab Terjadinya *West*

No.	Kode	Variable Waste	Faktor	Frekuensi Sering Terjadi	
				Ya	Tidak
1	A1	<i>Defect (cacat)</i>	a. Material yang tidak sesuai dengan standar mutu		
			b. Kurangnya tenaga kerja		
			c. Alokasi untuk tenaga kerja untuk pekerjaan <i>repair</i>		
			d. Penyimpanan material yang buruk		
2	A2	<i>Waiting (menunggu)</i>	a. Perubahan desain		
			b. Keterlambatan material tiba di lokasi		
			c. Perencanaan dan penjadwalan yang buruk		
			d. Buruknya jadwal pengiriman material		

Tabel 3.4 Kuesioner Faktor Penyebab Terjadinya *West* (Lanjutan)

No.	Kode	Variable Waste	Faktor	Frekuensi Sering Terjadi	
				Ya	Tidak
3	A3	<i>Unnecessary inventory</i> (persediaan yang tidak perlu)	a. Perencanaan dan penjadwalan yang buruk		
			b. Keterlambatan material tiba di lokasi		
			c. Penyimpanan melebihi kapasitas gudang		
			d. Material rusak akibat terlalu lama tersimpan di gudang		
4	A4	<i>Unnecessary motion</i> (gerakan yang tidak perlu)	a. Layout lokasi kerja yang tidak sesuai		
			b. Pengelolaan tempat kerja yang buruk		
			c. Metode kerja yang tidak konsisten		
			d. Peralatan yang tidak ergonomis		
5	A5	<i>Over Production</i> (kelebihan produksi)	a. Penempatan material tidak sesuai standar		
			b. Produksi lebih awal		
			c. Kurangnya skill tenaga kerja		
			d. Perubahan desain		
6	A6	<i>Transportation</i>	a. Material yang tidak langsung menuju lokasi		
			b. Layout lokasi kerja yang tidak efektif		
			c. Pemesanan material yang terlalu jauh		
			d. Jadwal pengiriman material yang tidak sesuai		

Tabel 3.5 Kuesioner Faktor Penyebab Terjadinya *West* (Lanjutan)

No.	Kode	Variable Waste	Faktor	Frekuensi Sering Terjadi	
				Ya	Tidak
7	A7	<i>Inappropriate processing</i> (proses yang tidak tepat)	a. Ketidak sesuaian peralatan		
			b. Ketidak sesuaian prosedur kerja		
			c. Maintenance peralatan yang kurang baik		
			d. Kegagalan dalam mengkombinasi alat		
8	A8	<i>Over Production</i> (kelebihan produksi)	a. Kurangnya skill tenaga kerja		
			b. Gambar kerja yang kurang jelas		
			c. Kerja yang tidak disiplin		
			d. Waktu lembur yang berlebih dan tidak produktif		

Setelah melakukan kuisoner tahap 1 (validasi awal) maka akan diukur dengan persentase :

1. jika Ya > 50 %, maka variabel akan dilanjutkan ke tahap berikutnya
2. jika Ya < 50 %, maka variabel tidak akan dilanjutkan ke tahap berikutnya

### 3.5 Analisis Data

Proses selanjutnya adalah menganalisis data yang telah diambil, dalam penelitian analisis yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

#### 1. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengukur sah atau valid tidaknya kuesioner.

Formula dari uji validitas adalah:

$$r = \frac{n\Sigma - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{\{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\}\{n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}}$$

## 2. Uji Reliabilitas

Suatu kuesioner dikatakan reliabel atau handal jika jawaban seseorang terhadap suatu pernyataan konsisten atau stabil dari waktu ke waktu. Formula uji reliabilitas untuk mencari Cronbach Alpha adalah sebagai berikut :

$$\alpha = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

## 3. Uji Normalitas

Model regresi yang baik adalah memiliki nilai residual yang terdistribusi normal. Formula uji normalitas dengan metode Kolmogorov Smirnov adalah sebagai berikut :

$$D = (F_s(x) - F_t(x)) \max$$

## 4. Uji Heteroskedasi

Suatu model regresi yang baik adalah yang mengandung homoskedastisitas atau tidak terjadinya heteroskedastisitas. Formula dari uji heteroskedastisitas dengan metode Glejser adalah sebagai berikut

$$e = (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$$

dimana ,  $e$  = Absolute error

$X_1, \dots, X_5$  = Variabel bebas yang digunakan

## 5. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah pada suatu model regresi ditemukan adanya korelasi antar variabel independent. Formula dari uji multikolinearitas adalah sebagai berikut :  $VIF = 1 / (1 - R^2_j)$  ;  $j = 1, 2, \dots, k$

dimana,  $VIF$  = Angka Variance Inflation Factor (VIF)

$j$  = Jumlah sampel

$R^2_j$  = Koefisien determinasi

## 6. Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi linier ada korelasi antara kesalahan pengganggu pada periode  $t$  dan kesalahan pengganggu pada periode sebelumnya ( $t-1$ ). Formula dari uji autokorelasi adalah sebagai berikut :

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

dimana,  $e_i$  =  $y_i - i$  residual  
 $n$  = jumlah elemen sampel  
 $k$  = jumlah variabel bebas

## 7. Uji Korelasi

Koefisien korelasi mengukur kekuatan arah hubungan dari dua variabel. Formula dari uji korelasi adalah sebagai berikut :

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

## 8. Analisis Regresi Linier Berganda

Analisis regresi digunakan untuk mengukur seberapa besar pengaruh antara variabel bebas dan variabel terikat. Formula dari uji analisis regresi linier berganda adalah:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + e$$

# Seminar Proposal

Identifikasi Waste Kontruksi

Di Proyek Gedung Kampus Universitas Islam Internasional  
Indonesia Depok Jawa Barat

Nama : Taufik Hidayat Dwi Prayitno (2018410064)

PROGRAM STUDY TEKNIK SIPIL UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TAHUN 2023/2024

# Latar Belakang

---

Berdasarkan porposi usaha kontruksi, yang berpotensi menjadi waste yaitu sebesar 54-64%. Sekitar 57% dari waste waktu produktif dikatakan ada di dalam industri konstruksi (Hannis - Ansah et al., 2016)

Salah satu proyek yang terindikasi menyebabkan waste dalam proses pemambungannya adalah proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia

Berdasarkan dari permasalahan tersebut penulis tertarik untuk membahas tentang identifikasi waste sehingga dapat menganalisa variable dan faktor penyebab waste pada proyek gedung kampus Universitas Islam Internasional Indonesia

# Identifikasi Masalah

---

Dari latar belakang di atas, beberapa identifikasi masalah yang akan dijadikan bahan-bahan penelitian selanjutnya adalah:

- ▣ Terdapat *waste* konstruksi yang bisa memberikan dampak negative terhadap proyek yang sedang berjalan
- ▣ *Waste* tersebut berkaitan dengan sumber daya lain seperti waktu, energi (*manpower*), serta alat yang tidak memberikan nilai tambah
- ▣ Penyebab *waste* bermacam-macam, diduga dari material, waktu, modal/materi, dan aktifitas yang berlebihan

# Batasan Masalah

---

Batasan masalah dan asumsi-asumsi yang digunakan sebagai berikut:

- ▣ Objek penelitian adalah proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia Depok, Jawa Barat.
- ▣ Analisis data yang digunakan adalah metode analisis regresi berganda dengan bantuan program SPSS.
- ▣ Responden untuk penelitian ini ditujukan hanya kepada personil yang berhubungan dengan proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia Depok, Jawa Barat.

# Rumusan Masalah

---

Berdasarkan uraian tersebut di atas pokok perumusan masalah adalah sebagai berikut:

- ❑ Apa jenis-jenis *waste* konstruksi yang terjadi pada proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia ?
- ❑ Apa faktor-faktor penyebab terjadinya *waste* konstruksi pada proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia ?
- ❑ Apa jenis-jenis *waste* konstruksi yang paling berpengaruh pada proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia ?

# Tujuan Penelitian

---

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- ❑ Mengetahui jenis-jenis *waste* konstruksi yang terjadi pada proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia.
- ❑ Mengetahui faktor-faktor penyebab *waste* konstruksi yang terjadi pada proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia.
- ❑ Mengetahui jenis-jenis *waste* konstruksi yang paling berpengaruh pada proyek gedung kampus Universitas Islam International Indonesia.

# Waste Konstruksi



Secara umum menurut (Koskela, 1992; Alarcón, 1994; Love et al., 1997) *waste* didefinisikan sebagai semua aktifitas yang memerlukan biaya secara langsung maupun tidak langsung, dan memerlukan waktu, sumber daya atau membutuhkan persediaan yang tidak memberikan nilai tambah pada produk akhir.

*Waste* digambarkan segala aktifitas manusia yang menyerap sumber daya dalam jumlah tertentu, tetapi tidak berdampak nilai tambah, seperti kesalahan yang membutuhkan pembetulan, hasil produksi yang tidak diinginkan oleh pengguna, proses atau pengolahan yang tidak perlu, pergerakan tenaga kerja yang tidak produktif dan menunggu hasil akhir dari kegiatan-kegiatan sebelumnya.

# Jenis-jenis *Waste* Konstruksi

Jenis-jenis *waste* konstruksi dibagi menjadi 2, yaitu:

- ▣ *Physical Construction Waste*: Didefinisikan sebagai pemborosan yang bersifat tidak memberi nilai tambah atau keuntungan pada produk akhir. *Waste* tersebut dapat berupa pemborosan material di lokasi proyek, pembelian material berlebih, tenaga kerja berlebih dll.
- ▣ *Non Value-adding Activity*: Adalah aktifitas dimana menggunakan waktu, sumber daya atau ruang akan tetapi tidak menambah nilai pada produk.

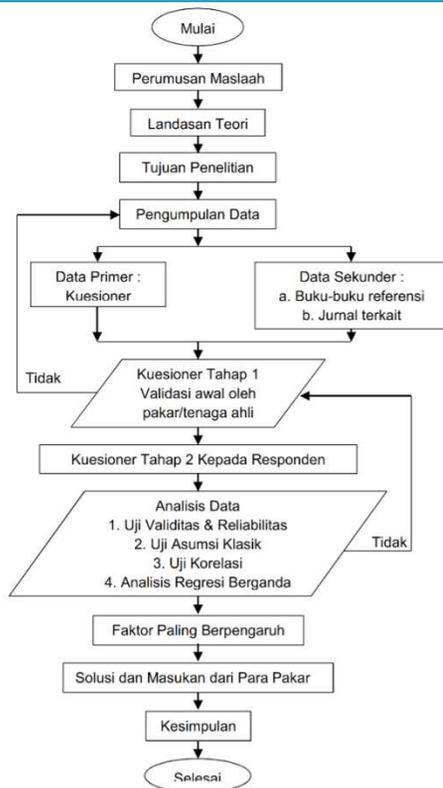
# Faktor Penyebab Waste

---

Faktor yang dapat menimbulkan terjadinya waste antara lain:

- ❑ Poses pengiriman material
- ❑ Kualitas meterial
- ❑ Cara penyimpanan material
- ❑ Ketrampilan dan keahian sumber daya manusia
- ❑ Pengawasan dan pelaksanaan
- ❑ Metode kerja
- ❑ Perubahan desain

# Metode Penelitian



Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dan diubah menjadi kuantitatif dimana data sekundernya berasal dari jurnal yang terdahulu yang berhubungan dengan penelitian

Kuesioner penelitian merupakan alat yang paling efektif untuk mengetahui perilaku, sikap, preferensi, pendapat, dan niat dari responden peneliti. Responden hanya perlu memilih dan menjawab daftar pertanyaan yang terdapat pada kuesioner penelitian

Melakukan uji statistik dari variabel permasalahan sehingga didapatkan faktor-faktor yang diinginkan dari hasil penelitian

Terima Kasih

Wassalamualaikum

PROGRAM STUDY TEKNIK SIPIL UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TAHUN 2023/2024