

TUGAS AKHIR

**ANALISIS RENCANA ANGGARAN PELAKSANAAN
PEKERJAAN KONSTRUKSI SAAT PANDEMI COVID-**

19

***(ANALYSIS OF BUDGET PLANS FOR
IMPLEMENTING CONSTRUCTION WORK DURING
THE COVID-19 PANDEMIC)***

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil**



HATTA RIAU MARWANGSYAH NG

18511153

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2023

TUGAS AKHIR

**ANALISIS RENCANA ANGGARAN PELAKSANAAN
PEKERJAAN KONSTRUKSI SAAT PANDEMI COVID-**

19

**(ANALYSIS OF BUDGET PLANS FOR
IMPLEMENTING CONSTRUCTION WORK DURING
THE COVID-19 PANDEMIC)**

Disusun Oleh

Hatta Riau Marwangsyah Ng

18511153

Telah diterima sebagai salah satu syarat persyaratan
Untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil
Diuji pada tanggal 21 Desember 2023

Oleh Dewan Penguji:

Pembimbing

ani Musyafa, S.T., M.T., Ph.D.
N: 955110102

Penguji I

Tri Nugroho Sulistyantoro, S.T., M.T.
NIK: 195110502

Penguji II

Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IPM.
NIK: 005110101

Mengesahkan,

Ketua Prodi Studi Teknik Sipil

Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng), IPM.
NIK: 095110101



PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan jujur bahwa Tugas Akhir yang saya susun sebagai prasyarat untuk menyelesaikan program Sarjana Teknik Sipil di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia adalah hasil penelitian saya sendiri. Bagian-bagian khusus makalah yang saya kutip dari karya orang lain, ditulis dengan jelas pada sumbernya sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan makalah akademik. Apabila di kemudian hari ternyata tugas akhir ini bukan hasil karya saya, seluruhnya atau sebagian, atau ada bagian tertentu yang merupakan plagiat, saya bersedia menerima sanksi, termasuk pencabutan gelar, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Yogyakarta, 22 November 2023

Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular adhesive stamp. The stamp is green and white, featuring the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI TEMPEL' and '10000'. The serial number 'DDBALX045266939' is printed at the bottom of the stamp.

Hatta Riau Marwangsyah Ng
(18511153)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya dalam menyelesaikan Tugas Akhir yaitu “Analisis Rencana Anggaran Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi Saat Pandemi Covid-19” yang menjadi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan meraih gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Selama melaksanakan Tugas Akhir ini, banyak kondisi dan keadaan yang harus penulis lewati, namun berkat dorongan, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak, Alhamdulillah Tugas Akhir ini berhasil diselesaikan. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Albani Musyafa', S.T., M.T., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing yang memberikan arahan, bimbingan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Tri Nugroho Sulistyantoro, S.T., M.T. dan Ibu Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Penguji yang bersedia untuk meluangkan waktunya untuk menguji Tugas Akhir ini.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat yang banyak bagi kita semua.

Yogyakarta, 22 November 2023

Penulis,

Hatta Riau Marwangsyah Ng
18511153

DEDIKASI

1. Allah SWT. yang selalu menjadi tempat penulis untuk memohon, berdoa, dan berharap agar semua perjalanan ini diberikan kelancaran dan kemudahan.
2. Bapak Ng Wang Choong dan Ibu Marsidah selaku orang tua dari penulis yang telah membantu sangat banyak dari mental, material maupun spiritual.
3. Saudari Fika Nadia Paramitha, S.T., yang selalu memotivasi, mendukung, dan menemani penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir penulis.
4. Haris Ihsan Setiahutama, S.T. dan Ilham Nuruddin, S.T., kedua keluarga yang selalu membantu penulis dalam bertukar cerita, pikiran, dan kenyataan.
5. Whisnu Wikan Wicaksono M, S.T. dan Raihan Prasetyawan A, S.T. sebagai adik unik dari penulis yang menyebalkan tetapi terus memberikan dukungan dengan berbagai cara dan realita.
6. Teguh Afrianda, Farhan Rohmatulloh, dan Athaariq Yudivra Rizqullah yang selalu ada dikala penulis membutuhkan bantuan dalam susah dan senang.
7. Keluarga Acara Sipil sebagai tempat belajar untuk menghadapi bagaimana menjalani kehidupan, terima kasih atas segala pahit dan manisnya.
8. Keluarga Sipil 18 yang telah berproses bersama didalam perjalanan menuju masa depan.
9. Kepada Hatta Riau Marwangsyah Ng selaku penulis, terima kasih atas kerja keras dan perjuangannya, proses yang dilalui sangat berat tapi tetap terus bertahan untuk menyelesaikan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DEDIKASI	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Umum	4
2.2 Penelitian Terdahulu	4
2.2.1 Pengaruh Pandemi Terhadap Konstruksi	4
2.2.2 Project Cost Tenaga Kerja Saat Pandemi	5
2.2.3 Analisis Biaya Material Saat Pandemi	5
2.2.4 Penyebab Kendala Proyek Dikala Pandemi	6
2.2.5 Tantangan dan Peluang Konstruksi Pandemi	6
2.2.6 Daftar Risiko Proyek Saat Pandemi	7
2.3 Ringkasan Penelitian	8
BAB III LANDASAN TEORI	11

3.1 Manajemen Proyek	11
3.2 Rencana Anggaran	11
3.3 Rencana Anggaran Pelaksanaan	13
3.4 Manfaat Rencana Anggaran Pelaksanaan	14
3.5 Perbedaan RAB dan RAP	14
3.6 Data Dalam Pembuatan RAP	15
3.7 Pandemi COVID-19	17
3.8 Pengaruh Pandemi Terhadap Konstruksi	17
3.9 Perbandingan Rencana Anggaran Pelaksanaan	19
3.10 Metode <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP)	22
3.11 Sumber Data Penelitian	23
3.11.1 Sumber Kepustakaan	23
3.11.2 Sumber Data	23
BAB IV METODE PENELITIAN	25
4.1 Metodologi Penelitian	25
4.2 Lokasi Penelitian	25
4.3 Data Yang Dibutuhkan	25
4.4 Alat Penelitian	26
4.5 Perhitungan Selisih Rencana Anggaran Pelaksanaan	26
4.6 Model AHP	27
4.7 Mendapatkan <i>Consistency Ratio</i> (CR) metode AHP	29
4.8 Pengambilan keputusan AHP	31
4.9 Daftar Pertanyaan Kuesioner	32
4.9.1 Kriteria Pengaruh	32
4.10 Metode Pengisian Kuesioner	35
4.11 Pengelolaan Data AHP	36
4.12 Besar Bobot Kriteria Penyusunan RAP	37
4.13 Tahap Penelitian	38
4.14 Bagan Alir	39
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	41
5.1 Data Penelitian	41
5.2 Analisis Data	41

5.3 Besar Perbandingan RAP Saat Pandemi Dan Normal	42
5.4 Data Proyek Penelitian	42
5.3.1 Analisis Harga Satuan Kondisi Normal	43
5.3.2 Analisis Harga Satuan Kondisi Pandemi	44
5.3.3 Volume Pekerjaan	45
5.3.4 Perbedaan RAP	46
5.4 Besar Bobot Kriteria Penambahan Biaya RAP	46
5.5 Pengisian Kuesioner	47
5.6 Hasil Pengisian Kuesioner	47
5.6.1 Responden Pertama	47
5.6.2 Responden Kedua	49
5.6.3 Responden Ketiga	50
5.6.4 Responden Keempat	51
5.6.5 Responden Kelima	52
5.7 Rekapitulasi Peringkat	53
5.7.1 Rekapitulasi per Responden	53
5.7.2 Hasil Akhir Kriteria Pengaruh	54
5.8 Penambahan Biaya Konstruksi saat Pandemi	56
5.9 Rencana Anggaran Pelaksanaan Setelah Tambahan Biaya	57
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	59
6.1 Kesimpulan	59
6.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ringkasan Penelitian	9
Tabel 3. 1 Contoh AHSP	21
Tabel 4. 1 Saaty's Pairwise Comparasion	29
Tabel 4. 2 Contoh Perbandingan Menggunakan Saaty's Pairwise Comparasion	30
Tabel 4. 3 Tabel Random Consistency Index (RI)	31
Tabel 4. 4 Kodefikasi Kriteria AHP	36
Tabel 4. 5 Perhitungan Bobot Kriteria RAP	38
Tabel 5. 1 Total AHSP Kondisi Normal	43
Tabel 5. 2 Total AHSP Kondisi Pandemi	44
Tabel 5. 3 Volume Pekerjaan	45
Tabel 5. 4 Perbedaan RAP Kondisi Normal dan Pandemi (Lampiran 3)	46
Tabel 5. 5 Kode Faktor Faktor Pengaruh dalam Kuesioner	47
Tabel 5. 6 Hasil Kuesioner Responden 1	48
Tabel 5. 7 Perhitungan Eigen Value Responden 1	48
Tabel 5. 8 Tabel CR Responden 1	49
Tabel 5. 9 Hasil Kuesioner Responden 2	49
Tabel 5. 10 Perhitungan Eigen Value Responden 2	49
Tabel 5. 11 Tabel CR Responden 2	50
Tabel 5. 12 Hasil Kuesioner Responden 3	50
Tabel 5. 13 Perhitungan Eigen Value Responden 3	50
Tabel 5. 14 Tabel CR Responden 3	51
Tabel 5. 15 Hasil Kuesioner Responden 4	51
Tabel 5. 16 Perhitungan Eigen Value Responden 4	51
Tabel 5. 17 Tabel CR Responden 4	52
Tabel 5. 18 Hasil Kuesioner Responden 5	52
Tabel 5. 19 Perhitungan Eigen Value Responden 5	52
Tabel 5. 20 Tabel CR Responden 5	53
Tabel 5. 21 Hasil Nilai Peringkat Responden 1	53

Tabel 5. 22 Hasil Nilai Peringkat Responden 2	54
Tabel 5. 23 Hasil Nilai Peringkat Responden 3	54
Tabel 5. 24 Hasil Nilai Peringkat Responden 4	54
Tabel 5. 25 Hasil Nilai Peringkat Responden 5	54
Tabel 5. 26 Peringkat Keseluruhan Kriteria Seluruh Responden	55
Tabel 5. 27 Tambahan Biaya (%) Rencana Anggaran Pelaksanaan	57
Tabel 5. 28 Tambahan Biaya (%) Rencana Anggaran Pelaksanaan Akhir	57
Tabel 5. 29 Rencana Anggaran Pelaksanaan Setelah Tambahan Biaya	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Bagan Perhitungan Anggaran Biaya Kasar	12
Gambar 3. 2 Bagan Perhitungan Anggaran Biaya Terperinci	13
Gambar 4. 1 Contoh Model Metode AHP	28
Gambar 4. 2 Bagan Alir Penelitian	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Kondisi Normal	64
Lampiran 2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Kondisi Pandemi	73
Lampiran 3 Perhitungan Selisih RAB Pandemi dan Normal	82
Lampiran 4 Gambar Rencana	84
Lampiran 5 Foto Pembangunan Proyek Kondisi Normal	87

ABSTRAK

Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) merupakan salah satu dari elemen dasar pada pelaksanaan proyek konstruksi. Pandemi COVID-19 memberikan pengaruh terhadap harga sebuah barang atau jasa seiring dengan jatuhnya ekonomi akibat pandemi. Perencanaan yang tepat terhadap RAP sangat penting sehingga tidak menimbulkan kerugian saat pelaksanaan proyek. Untuk itu perlu diketahui seberapa besar pengaruh pandemi terhadap perencanaan Rencana anggaran pelaksanaan.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui rencana anggaran pelaksanaan pada proyek dalam kondisi normal apabila dilaksanakan pada saat pandemi, seberapa besar nilai faktor yang berpengaruh terhadap Rencana anggaran pelaksanaan, serta persentase tambahan biaya terhadap Rencana anggaran pelaksanaan saat pandemi dengan batasan pada pekerjaan struktural. Perhitungan Rencana anggaran pelaksanaan menggunakan Analisis Harga Satuan dan Pekerjaan (AHSP) Permen PUPR Nomor 1 Tahun 2022. Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) digunakan untuk mengetahui seberapa besar faktor pengaruh terhadap RAP. Persentase didapatkan dengan mengetahui data RAP dari dua proyek pada kondisi pandemi dan kondisi normal.

Hasil penelitian menunjukkan faktor faktor yang mempengaruhi Rencana anggaran pelaksanaan pada saat pandemi adalah Tenaga Kerja (23%), Material (30%), Peralatan (24%), dan Lokasi (23%). Biaya proyek dengan kondisi normal adalah Rp67,901,565 dan pada kondisi pandemi adalah Rp72,112,679. Persentase kenaikan biaya pada saat pandemi sebesar 6% dengan nilai Rp4,211,114.24 dari perencanaan normal.

Kata kunci : AHSP, metode AHP, pandemi, RAP

ABSTRACT

The Plan of Implementation Budget (RAP) is one of the basic elements in implementing construction projects. The COVID-19 pandemic has an impact on the price of goods or services in line with the economic downturn due to the pandemic. Proper planning for the RAP is very important so that it does not cause losses during project implementation. For this reason, it is necessary to know how much influence the pandemic has on the implementation budget planning.

This research aims to find out the planning of the implementation budget design for projects under normal conditions if carried out during a pandemic, the value of the factors that influence the implementation budget design, as well as the percentage increase in costs for the implementation budget design during a pandemic with limitations on structural work. Calculation of the draft budget costs using Unit and Work Price Analysis (AHSP) PUPR Ministerial Decree Number 1 of 2022. The Analytical Hierarchy Process (AHP) method is used to find out how much influence factors have on the RAP. The percentage was obtained by knowing the RAP data from two projects in pandemic conditions and normal conditions.

The research results show that the factors that influence budget design during a pandemic are Labor (23%), Materials (30%), Equipment (24%), and Location (23%). The project cost under normal conditions is IDR 67,901,565 and under pandemic conditions it is IDR Rp72,112,679. The percentage increase in costs during the pandemic was 6% with a value of IDR 4,211,114.24 from normal planning.

Keywords : AHSP, AHP method, pandemic, RAP

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pekerjaan konstruksi merupakan pekerjaan yang memiliki 3 hal yang utama, yaitu waktu, biaya, dan mutu. Hal tersebut dapat dikontrol dengan adanya perencanaan yang telah dilakukan. Dengan adanya hal utama tersebut, maka pekerjaan konstruksi dituntut untuk selesai mengikuti perencanaan yang telah berlaku. Dengan perencanaan yang berjalan sesuai dengan pelaksanaan, maka sebuah proyek akan sesuai dengan kontrak yang berlangsung.

Covid-19 merupakan sebuah virus yang menyebabkan pandemi pada saat ini. Pandemi yang sedang berlangsung pada saat ini menyebabkan kerugian diberbagai sektor, tidak terkecuali pada dunia konstruksi. Pada konstruksi, hal hal yang ikut terdampak diantaranya adalah pada tenaga kerja yang harus mengikuti protokol kesehatan, biaya pada bahan material, ditambah dengan berbagai peraturan yang berlaku pada saat pandemi. Dampak pandemi Covid-19 terhadap industri konstruksi, selain lambatnya pengerjaan proyek, juga tercermin pada alokasi perbekalan dan material konstruksi, pengurangan sumber daya manusia, waktu pengerjaan bahkan terhentinya konstruksi untuk sementara waktu (Maelissa et al., 2021). Dengan adanya berbagai dampak tersebut maka pihak pekerja konstruksi harus menyesuaikan berbagai hal tersebut.

Dengan adanya faktor faktor tersebut, maka hal tersebut dapat berpengaruh terhadap pembiayaan proyek. Tanpa pembiayaan proyek yang baik, maka proses pengerjaan suatu proyek tidak dapat optimal. Pandemi pada saat ini menyebabkan kerugian pada berbagai sektor ekonomi. Harga terhadap sebuah barang atau jasa akan meningkat seiring dengan jatuhnya ekonomi akibat pandemi.

Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) pada sebuah proyek konstruksi secara tidak langsung akan terkena dampaknya. Maka rencana anggaran terhadap suatu proyek akan berbeda dengan sebelum pandemi. Dengan mengetahui dampak

ekonomi tersebut, maka dibutuhkan manajemen biaya yang baik. Dengan adanya manajemen biaya yang baik, maka pelaksanaan proyek tidak akan mengalami pembengkakan pada pengerjaannya. Analisis dilakukan agar dapat mengurangi risiko pembengkakan biaya proyek tersebut.

Analisis dilakukan dengan berbagai survei yang dilakukan berdasarkan data data yang disediakan oleh proyek yang sedang berlangsung saat pandemi. Dalam analisis ini akan meninjau seberapa besar dampak pada saat pandemi berlangsung serta bagaimana proyek tersebut berjalan pada saat pandemi. Dengan berbagai informasi yang telah ada, maka hal hal yang menjadi dampak dari pandemi tersebut dapat diatasi.

Analisis dilakukan sehingga perencana dapat mengoptimalkan perencanaan pembiayaan proyek. Dengan masa pandemi seperti ini, hal hal fluktuatif dalam berbagai sektor ekonomi yang berdampak pada pekerjaan konstruksi dapat diatasi, sehingga rencana yang apabila sebelumnya dirancang sebelum masa pandemi dapat disesuaikan dengan keadaan pandemi yang ada pada saat ini. Pengeluaran yang sebelumnya tidak terduga pada saat pandemi menjadi dapat dipertimbangkan dalam perencana pembiayaan. Dengan dilakukannya analisis, dapat menjadi acuan tentang apa saja bagian dalam konstruksi yang terdampak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian Tugas Akhir dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Berapa persentase tambahan biaya rencana anggaran pelaksanaan pada saat proyek tersebut berjalan disaat pandemi.
2. Berapa besar bobot kontribusi masing masing komponen Rencana anggaran pelaksanaan.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun penelitian yang dilakukan bertujuan untuk :

1. Mengetahui persentase tambahan biaya rencana anggaran pelaksanaan pada saat proyek tersebut berjalan disaat pandemi.

2. Mengetahui bobot kontribusi masing masing komponen Rencana anggaran pelaksanaan.

1.4 Batasan Penelitian

Agar penelitian terhadap masalah lebih terarah dan sistematis, maka terdapat batasan batasan tertentu pada penelitian, yaitu :

1. Penelitian dilakukan untuk mengetahui penambahan biaya proyek apabila berlangsung saat pandemi COVID-19
2. Data yang digunakan didapatkan berdasarkan proyek yang berlangsung sebelum/setelah dan saat pandemi COVID-19
3. Daftar harga didapatkan berdasarkan wawancara kepada pelaksana proyek
4. Penelitian dilakukan pada pengaruh harga material, pekerja, alat, dan lokasi dengan nilai koefisien yang sama diantara dua proyek
5. Penelitian lebih berfokus kepada Rencana anggaran pelaksanaan pada pekerjaan struktural.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat penelitian bagi pembaca:
 - a. Dapat digunakan untuk menambah ilmu pengetahuan didalam bidang konstruksi
 - b. Dapat dijadikan referensi pada penelitian lainnya
2. Manfaat penelitian bagi kontraktor proyek:
 - a. Dapat dijadikan pertimbangan untuk menyusun RAP dalam sebuah proyek
3. Manfaat penelitian bagi penulis:
 - a. Menambah ilmu serta mengetahui seberapa besar pekerjaan yang terdampak pada saat pandemi COVID-19

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Pandemi COVID-19 yang ada pada saat ini mempengaruhi berbagai sektor, salah satunya dunia konstruksi. Adanya hal tersebut, maka dibutuhkan langkah langkah pengurangan risiko. Langkah langkah tersebut dibutuhkan agar dunia konstruksi dapat terus berjalan serta terus berputar. Salah satu faktor penting di dunia konstruksi adalah pembiayaan proyek yang sedang berjalan saat pandemi. Perencanaan yang baik pada pembiayaan proyek dapat memastikan bahwa proyek tersebut siap untuk menghadapi risiko-risiko yang ada pada saat pandemi.

2.2 Penelitian Terdahulu

Tinjauan pustaka dapat diartikan sebagai dasar teoritis terhadap penelitian yang akan dilakukan. Penelitian sebelumnya dibutuhkan sehingga menghindari duplikasi dan memperjelas konsep penelitian. Berdasarkan tinjauan pustaka maka penelitian mempunyai landasan teori yang optimal. Bab ini berisikan tentang tinjauan umum serta penelitian sebelumnya.

2.2.1 Pengaruh Pandemi Terhadap Konstruksi

Pada penelitian Sangtania et al (2021) memiliki tujuan untuk menganalisa besarnya pengaruh pandemi terhadap pekerjaan konstruksi. Analisa dilakukan terhadap pekerjaan konstruksi secara tradisional maupun secara 4.0. dengan mengetahui besar pengaruh pandemi. Metode yang dilakukan adalah dengan menyebarkan survei kepada para responden. Responden merupakan para pelaku konstruksi. Besar pengaruh diantara 2 metode (tradisional dan konstruksi 4.0) dapat dianalisa pekerjaan konstruksi mana yang paling terpengaruh. Penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pekerjaan konstruksi tradisional yang paling berpengaruh saat pandemi dikarenakan penurunan produktifitas yang disebabkan oleh berkurangnya tenaga kerja, dan menyebabkan durasi proyek lebih lama dari

yang telah direncanakan. Sehingga, diharapkan pelaku konstruksi lebih dapat memanfaatkan teknologi sehingga dapat beradaptasi dengan situasi pandemi pada saat ini.

2.2.2 Project Cost Tenaga Kerja Saat Pandemi

Atikah & Emayanti (2020) dalam penelitiannya memiliki tujuan untuk mengetahui produktivitas terhadap *project cost* dan waktu pelaksanaan proyek, serta membandingkan biaya proyek antara sebelum pembatasan tenaga kerja dan setelah adanya peraturan yang wajib menerapkan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB). Metode yang digunakan adalah dengan melakukan survei serta mendapatkan data dan melakukan perhitungan langsung terhadap produktivitas rencana dan realisasi terhadap upah para pekerja. Produktivitas yang berjalan pada proyek studi kasus tersebut, maka dapat diketahui seberapa besar pengaruhnya terhadap *project cost*. Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan bahwa kapasitas serta keahlian yang ada pada pekerja berbeda beda sehingga suatu komposisi tenaga kerja dapat disesuaikan pada lapangan dengan selisih upah tenaga kerja rencana Standar Nasional Indonesia (SNI) dan realisasi dilapangannya memiliki rata rata sebesar 68%. Setelah diberlakukannya *new normal* maka untuk mengejar ketertinggalan proyek, penambahan pekerjaan juga dilakukan.

2.2.3 Analisis Biaya Material Saat Pandemi

Aristarchus (2021) didalam penelitiannya mempunyai tujuan untuk mengestimasi biaya operasional yang berlaku dalam sebuah proyek serta melakukan perbandingan biaya pengolahan material antara hasil rencana dengan realisasi yang berjalan pada pelaksanaan proyek. metode yang dilakukan merupakan metode *Material Requirement Planning* (MRP), yaitu merupakan metode yang digunakan dalam memperhitungkan jumlah kuantitas bahan/material yang dibutuhkan dalam sebuah proyek. MRP mengacu kepada material apa saja yang dibutuhkan, jumlah material, serta waktu kebutuhan material tersebut. Metode ini digunakan untuk mendapatkan cara yang tepat sehingga barang yang dibutuhkan ada tepat waktu. Kesimpulan yang didapatkan adalah metode *Lot-For-Lot* (L-4-L) dapat menghasilkan biaya yang lebih ekonomis dibandingkan metode

yang digunakan pada saat perencanaan dan pelaksanaan proyek (2,063%). Dengan metode L-4-L maka biaya yang digunakan sebesar Rp. 25.928.704.942,34. Sedangkan dengan menggunakan *Economic Order Quantity* (EOQ) sebesar Rp. 25.988.625.864,40.

2.2.4 Penyebab Kendala Proyek Dikala Pandemi

Rossela & Hudori (2021) dalam penelitiannya bertujuan untuk mengetahui faktor faktor penyebab keterlambatan proyek pada tempat penelitian berlangsung. Keterlambatan proyek yang dimaksud adalah keterlambatan yang ada pada saat pandemi COVID-19. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode observasi dan survei. Penelitian ditinjau dari struktur organisasi, *time schedule*, pembiayaan serta gambar proyek. Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah faktor cuaca, keterlambatan biaya, pembatasan pekerja, dan penghentian proses pengadaan barang dan jasa. Keterlambatan biaya diakibatkan oleh surat edaran pemerintah No. S-247MK.072020 – KEMENKEU tentang Penghentian Proses Pengadaan Barang/Jasa. Hal ini disebabkan karena dana dialokasikan terlebih dahulu kedalam penanganan COVID-19. Hal lain yang berperan dalam pembiayaan yaitu pembatasan pekerja. Pembatasan pekerja mengakibatkan biaya akan meningkat seiring dengan pengerjaan proyek yang tidak sesuai dengan anggaran rencana. Hal penting lainnya adalah Penghentian proses Barang dan Jasa berdasarkan surat edaran pemerintah No. S-247MK.072020 – KEMENKEU. Tidak adanya perubahan anggaran yang ditetapkan di awal, maka pekerjaan sesuai dengan Rencana awal.

2.2.5 Tantangan dan Peluang Konstruksi Pandemi

Masinambow & Gosal (2021) memiliki tujuan untuk mengetahui tantangan serta peluang yang ada pada dunia konstruksi saat pandemi COVID-19. Peluang yang ada maka hal tersebut dapat dijadikan pertimbangan dalam dunia konstruksi. Metode yang digunakan merupakan metode deskriptif-kualitatif. Metode ini dapat menggambarkan gejala sosial, yang bermaksud untuk menggambarkan suatu peristiwa yang sedang berlangsung pada saat penelitian sedang berlangsung. Kesimpulan akhir dari penelitian ini adalah Tantangan yang

ada pada pandemi saat ini cukup besar. Bisa dilihat dari relokasi Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) yang mengakibatkan beberapa proyek tertunda. Beberapa proyek juga dibatalkan yang mengakibatkan kontraktor tidak mendapatkan pemasukan. Hal tersebut memiliki dampak akan efek domino didalam dunia konstruksi. Lembaga pengembangan Jasa Konstruksi Provinsi Sulawesi Utara juga terkena dampaknya. Dampak yang ditimbulkan merupakan menurunnya tingkat permohonan Sertifikasi keahlian dan Sertifikasi Keterampilan yang mengakibatkan menurunnya sisi keuangan lembaga. Hal tersebut perlu untuk memahami penanganan serta pengendalian COVID-19 serta mematuhi segala protokolnya.

2.2.6 Daftar Risiko Proyek Saat Pandemi

Simartama et al., (2020) memiliki penelitian yang bertujuan untuk melakukan tindakan mitigasi yang dapat mengurangi terjadinya kegagalan pada sebuah proyek dengan membuat dokumen perencana daftar risiko yang dapat digunakan sebagai peningkatan kesuksesan serta mengurangi kegagalan pada proyek saat pandemi. Terdapat 2 metode yang digunakan pada penelitian kali ini, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif digunakan untuk dapat memperkirakan probabilitas yang ada dari risiko risiko yang sebelumnya diidentifikasi berdasarkan pengalaman dan sejarah serta besar dampak yang akan terjadi, sedangkan metode kuantitatif digunakan sebagai bahan untuk mempertegas penelitian. Metode kuantitatif yang digunakan dapat diimplementasikan kedalam diagram tornado. Diagram tornado merupakan diagram batang yang digunakan sebagai analisis sensitivitas. Diagram ini juga digunakan sebagai analisis pengambilan risiko tertentu yang dapat menghasilkan manfaat yang lebih besar. Kesimpulan yang didapat adalah terdapat 3 faktor yang mempengaruhi proyek, yaitu waktu, biaya, dan kualitas. Risiko tersebut ditemukan berkategori rendah, namun tidak menutup kemungkinan risiko lebih tinggi dikarenakan faktor ketidakpastian.

2.3 Ringkasan Penelitian

Berikut merupakan perbandingan dari ke enam penelitian diatas, dapat dilihat melalui tabel 2.1

Tabel 2. 1 Ringkasan Penelitian

Peneliti	Sangtania et al	Atikah & Emayanti	Aristarchus
Judul	Studi Awal Pengaruh COVID-19 Terhadap Pekerjaan Konstruksi Tradisional Dan Konstruksi 4.0	Analisis Project Cost Berdasarkan Produktivitas Tenaga Kerja Proyek Konstruksi Pada Masa Pandemi COVID-19 (Studi Kasus Pekerjaan Struktur Atas Pada Proyek X di Kota Semarang)	Analisis Biaya Pengadaan Material Proyek Konstruksi Pada Masa Pandemi COVID-19 Dengan Material Requirement Planning (MRP) (Studi Kasus Proyek X Di Kota Semarang)
Hasil	Pekerjaan konstruksi tradisional yang paling berpengaruh saat pandemi dikarenakan penurunan produktifitas yang disebabkan oleh berkurangnya tenaga kerja, dan menyebabkan durasi proyek lebih lama dari yang telah direncanakan.	Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan bahwa kapasitas serta keahlian yang ada pada pekerja berbeda beda sehingga suatu komposisi tenaga kerja dapat disesuaikan pada lapangan dengan selisih upah tenaga kerja rencana SNI dan realisasi dilapangannya memiliki rata rata sebesar 68%.	Lot-For-Lot (L-4-L) dapat menghasilkan biaya yang lebih ekonomis dibandingkan metode yang digunakan pada saat perencanaan dan pelaksanaan proyek (2,063%). Dengan metode L-4-L maka biaya yang digunakan sebesar Rp. 25.928.704.942,34. Sedangkan dengan menggunakan Economic Order Quantity (EOQ) sebesar Rp. 25.988.625.864,40.

Lanjutan Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian

Peneliti	Rossela & Hudori	Masinambow & Gosal	Simartama et al
Judul	Analisis Faktor Penyebab Kendala Pada Proyek Peningkatan Jalan (Studi Kasus: Jalan Simpang Marina-Simpang Base Camp Kota Batam)	Tantangan Dan Peluang Dunia Jasa Konstruksi Di Tengah Pandemi COVID-19	Perencana Daftar Risiko Proyek dengan Menggunakan Metode Kualitatif di PT. XYZ
Hasil	Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah faktor cuaca, keterlambatan biaya, pembatasan pekerja, dan penghentian proses pengadaan barang dan jasa. Keterlambatan biaya diakibatkan oleh surat edaran pemerintah No. S-247MK.072020 – KEMENKEU tentang Penghentian Proses Pengadaan Barang/Jasa. Hal ini disebabkan karena dana dialokasikan terlebih dahulu kedalam penanganan COVID-19. Hal lain yang berperan dalam pembiayaan yaitu pembatasan pekerja. Penghentian proses Barang dan Jasa.	Kesimpulan akhir dari penelitian ini adalah Tantangan yang ada pada pandemi saat ini cukup besar. Bisa dilihat dari relokasi APBN yang mengakibatkan beberapa proyek tertunda. Beberapa proyek juga dibatalkan yang mengakibatkan kontraktor tidak mendapatkan pemasukan.	Kesimpulan yang didapat adalah terdapat 3 faktor yang mempengaruhi proyek, yaitu waktu, biaya, dan kualitas. Risiko tersebut ditemukan berkategori rendah, namun tidak menutup kemungkinan risiko lebih tinggi dikarenakan faktor ketidakpastian.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Manajemen Proyek

Proyek ialah gabungan dari sumber sumber daya seperti manusia, material, peralatan dan modal/biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai tujuan (Husen, 2011). Berdasarkan hal tersebut, proyek dapat dikatakan sebagai perkumpulan dari beberapa orang yang merencanakan dan melakukan berbagai perhitungan yang bertujuan untuk menghasilkan sesuatu sesuai dengan faktor-faktor yang telah ditentukan.

Manajemen proyek adalah penerapan suatu ilmu keahlian dan keterampilan dan penggabungan dari beberapa ilmu pengetahuan, yang bertujuan kepada hasil akhir suatu proyek guna mendapatkan optimasi untuk kinerja kerja, biaya dan waktu dalam suatu proyek (Husen, 2011).

Manajemen proyek dapat dikatakan sebagai metode yang digunakan untuk memperhitungkan hal hal yang ada pada proyek dengan tujuan untuk menetapkan jadwal, waktu, serta anggaran agar sesuai. Adanya manajemen proyek maka risiko tentang kerugian proyek dapat diatasi. Manajemen proyek memperhitungkan tentang jadwal waktu pelaksanaan proyek, waktu pelaksanaan proyek, serta rencana anggaran proyek yang berlangsung.

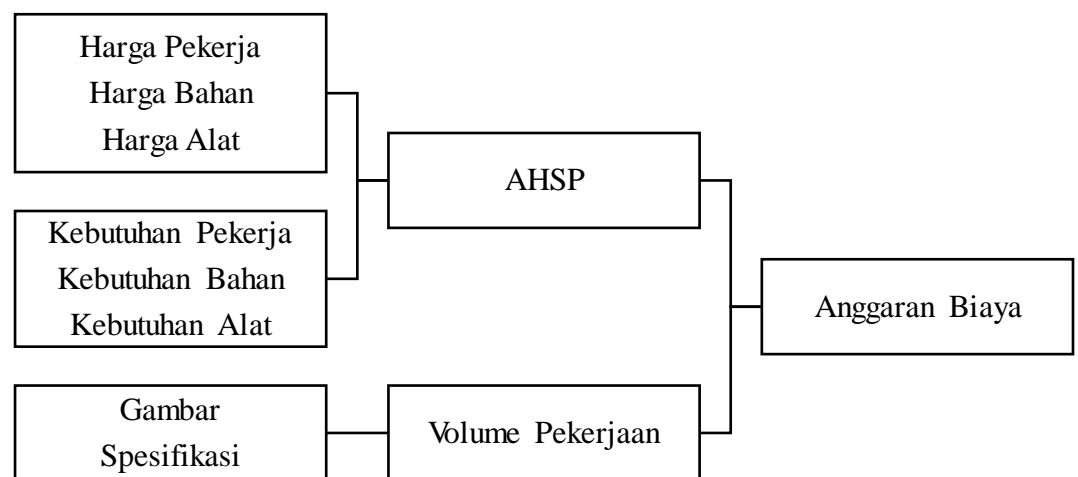
3.2 Rencana Anggaran

Rencana anggaran proyek merupakan sebuah nilai aktual yang dibutuhkan untuk melaksanakan sebuah proyek. Rencana anggaran pada dasarnya merupakan perencanaan tentang seberapa besar biaya yang akan keluar pada saat proyek berlangsung. Menurut (Sastratmadja, 1984), pengertian tentang rencana anggaran adalah

1. Rencana Anggaran dibagi menjadi 2, yaitu rencana anggaran kasar dan rencana anggaran terperinci (Sastratmadja, 1984).

a. Rencana Anggaran Kasar

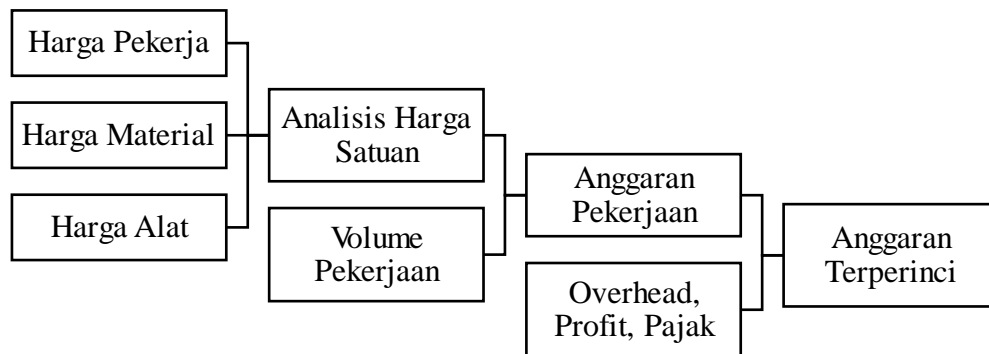
Rencana anggaran kasar merupakan biaya sementara dimana pekerjaan dihitung setiap ukuran luas. Pengalaman kerja sangat mempengaruhi penafsiran biaya secara kasar, Hasil dari penafsiran ini apabila dibandingkan dengan rencana anggaran yang dihitung secara teliti didapatkan selisih diantara keduanya.



Gambar 3. 1 Bagan Perhitungan Anggaran Kasar

b. Rencana anggaran terperinci

Rencana anggaran terperinci didapatkan dengan menghitung volume dan harga dari seluruh pekerjaan yang dilaksanakan sehingga pekerjaan dapat diselesaikan secara memuaskan. Cara perhitungan yang pertama adalah dengan harga satuan, dimana seluruh harga satuan dan volume tiap jenis pekerjaan dihitung. Cara kedua adalah dengan keseluruhan harga, kemudian dikalikan dengan harga serta dijumlahkan seluruhnya.



Gambar 3. 2 Bagan Perhitungan Anggaran Terperinci

(Sumber: Sastraatmadja, 1984)

3.3 Rencana Anggaran Pelaksanaan

Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) merupakan dokumen yang menyajikan estimasi biaya aktual dan penyesuaian terhadap Rencana Anggaran Biaya (RAB) selama pelaksanaan proyek konstruksi. Keharusan RAP muncul karena kondisi lapangan seringkali mengalami perubahan, yang dapat melibatkan modifikasi dalam lingkup proyek, jenis material yang digunakan, atau kebutuhan tenaga kerja. Dokumen ini berperan sebagai panduan untuk mengelola dan mengendalikan biaya sepanjang pelaksanaan proyek, memungkinkan pemangku kepentingan untuk membuat keputusan yang efektif dan efisien. RAP memberikan peluang bagi tim pelaksana proyek untuk memperbarui proyeksi biaya, mengidentifikasi potensi risiko, dan memberikan gambaran yang lebih akurat terkait ketersediaan dana yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek.

Dalam RAP, aspek-aspek utama yang dijelaskan meliputi rincian biaya pekerjaan, spesifikasi material dan pekerjaan, perubahan kondisi lapangan, serta penyesuaian dan perubahan yang mungkin terjadi selama pelaksanaan. RAP mencerminkan situasi aktual proyek pada saat pelaksanaan berlangsung dan membantu pemangku kepentingan untuk membuat keputusan berdasarkan informasi yang akurat tentang anggaran dan sumber daya proyek. Tambahan,

dokumen ini dapat mencakup strategi penghematan biaya, upaya mitigasi risiko, dan solusi alternatif untuk mengatasi tantangan yang mungkin muncul selama pelaksanaan proyek. Keseluruhan, RAP memainkan peran vital dalam manajemen keuangan proyek konstruksi dengan memungkinkan kesiapan dan adaptasi terhadap perubahan.

3.4 Manfaat Rencana Anggaran Pelaksanaan

Manfaat dari Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) adalah sebagai berikut

1. Pengendalian Biaya: RAP membantu dalam mengendalikan biaya proyek dengan menyediakan perkiraan biaya yang lebih akurat berdasarkan kebutuhan material dan tenaga kerja secara detail
2. Perencanaan yang Lebih Tepat: Dengan RAP, perencanaan proyek dapat dilakukan dengan lebih tepat karena RAP memberikan perkiraan biaya yang lebih akurat, sehingga memungkinkan perencanaan yang lebih terarah
3. Pemantauan Kemajuan Proyek: RAP memungkinkan pemantauan kemajuan proyek berdasarkan anggaran yang telah disusun, sehingga memungkinkan untuk mengidentifikasi deviasi atau perubahan biaya yang terjadi selama pelaksanaan proyek

Dengan demikian, RAP memiliki manfaat yang signifikan dalam membantu pengendalian biaya, perencanaan, dan pemantauan proyek konstruksi.

3.5 Perbedaan RAB dan RAP

Perhitungan yang dilakukan baik pada RAB dan RAP sama, yaitu menggunakan AHSP dikalikan dengan volume. Namun, terdapat perbedaan dalam segi pembiayaan. RAB adalah estimasi biaya berdasarkan gambar bangunan dan spesifikasi pekerjaan, sementara RAP adalah anggaran sesungguhnya yang dibuat langsung oleh pihak yang mengerjakan proyek, berdasarkan kebutuhan material dan tenaga secara detail untuk menyelesaikan suatu bangunan. Perbedaan utama antara keduanya adalah bahwa RAB merupakan anggaran rencana, sedangkan RAP adalah anggaran sesungguhnya yang dibuat langsung oleh pengekskusi proyek.

3.6 Data Dalam Pembuatan RAP

Pembuatan RAP dibutuhkan data data terhadap harga berbagai bahan dan jasa serta berbagai informasi yang ada. RAP dibuat dengan menggunakan survei serta peraturan yang berlaku pada sebuah daerah. Data data yang diperlukan dalam pembuatan RAP adalah:

1. Gambar Teknik Perencanaan
2. Analisis Harga Satuan
3. Durasi Pekerjaan Proyek
4. Daftar Harga Material dan Tenaga Kerja

Pada setiap daerah akan terdapat perbedaan RAP yang disebabkan oleh berbedanya harga bahan serta upah tenaga kerja. RAP sendiri dihitung berdasarkan volume pekerjaan terhadap harga satuan pekerjaan. Perhitungan RAP sendiri diperoleh dengan menggunakan persamaan 3.1.

$$\text{RAP} = \Sigma \text{Volume Pekerjaan} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan} \quad (3.1)$$

Volume dalam suatu pekerjaan didapatkan berdasarkan perhitungan pada saat survei serta perencanaan dalam gambar teknik proyek. Memperhitungkan besar pengerjaan yang akan dikerjakan didapatkan volume yang akan dihitung kedalam RAP. Volume volume dari pekerjaan akan dihitung dan diakumulasi. Akumulasi tersebut maka didapatkan volume total pekerjaan yang akan dilakukan.

Volume suatu pekerjaan adalah menghitung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan. Volume juga disebut sebagai kubikasi pekerjaan. Jadi volume (kubikasi) suatu pekerjaan, bukanlah merupakan volume (isi sesungguhnya), melainkan jumlah volume bagian pekerjaan dalam satu kesatuan (Ibrahim, 2012).

Setelah mengetahui volume pekerjaan pada sebuah proyek, maka data yang selanjutnya dibutuhkan adalah harga satuan pekerjaan. Harga satuan pekerjaan terdiri dari:

1. Harga Bahan

Analisis terhadap harga bahan serta upah tenaga kerja masing mengandung unsur. Harga bahan yang dipakai tidak langsung dimasukkan kedalam RAP. Dibutuhkan juga indeks terhadap kebutuhan bahan terhadap setiap pekerjaan. Indeks ini biasa disebut dengan analisis terhadap bahan. Hasil dari analisis terhadap bahan akan bernilai sebuah koefisien analisa bahan. Sehingga rumus untuk mendapatkan harga bahan adalah sebagai berikut:

$$\text{Bahan} = \text{Harga satuan bahan pada suatu daerah} \times \text{koefisien} \quad (3.2)$$

2. Upah Pekerja

Analisis terhadap harga satuan upah pekerja didapatkan berdasarkan harga satuan upah tenaga serta indeks tenaga. Harga satuan upah pekerja didapatkan berdasarkan satuan upah yang diberikan per hari berdasarkan pekerjaan pada hari itu, sedangkan indeks tenaga merupakan seberapa besar nilai kebutuhan tenaga kerja pada sebuah proyek tersebut. Indeks ini didasari oleh seberapa besar produktifitas yang ada pada pekerja. Rumus untuk mencari upah tenaga kerja adalah sebagai berikut:

$$\text{Upah Pekerja} = \text{Harga satuan upah pekerja} \times \text{koefisien} \quad (3.3)$$

Setelah mendapatkan harga bahan dan upah pekerja, maka akan didapatkan harga satuan pekerjaan akhir. Dengan mengetahui komponen penghitung harga satuan pekerjaan, maka didapatkan bahwa besarnya harga satuan pekerjaan pada sebuah proyek didasari terhadap harga bahan serta upah pekerja yang ada pada lokasi proyek tersebut. Rumus akhir dari harga satuan pekerjaan yaitu:

$$\text{Harga Satuan Pekerjaan} = \text{Bahan} + \text{Upah Kerja} \quad (3.4)$$

Harga satuan pekerjaan biasanya merupakan Rencana awal dari sebuah proyek dimana belum ditambahkan profit serta *overhead*. Dengan adanya profit serta *overhead* maka didapatkan hasil akhir dari RAP didalam sebuah pekerjaan. *Overhead* dimasukkan kedalam RAP demi mencegah kerugian terhadap proyek yang sedang dirancang. Kerugian yang berisiko diantara lain keterlambatan proyek, survei yang tidak sesuai dengan Rencana di awal, serta hal hal didalam proyek yang sering sekali ditemui.

3.7 Pandemi COVID-19

Pandemi COVID-19, yang pertama kali diidentifikasi di Wuhan, Tiongkok, pada akhir tahun 2019, telah mengubah lanskap global secara signifikan. Penyakit ini disebabkan oleh virus SARS-CoV-2 yang menyebar dengan cepat dan menyebabkan penularan luas di seluruh dunia. COVID-19 memiliki gejala yang beragam, antara lain demam, batuk, sesak napas, dan bisa berakibat fatal, terutama bagi kelompok rentan.

Tindakan pencegahan, seperti penggunaan masker, penjarakan fisik, dan isolasi diri, telah menjadi bagian integral dari upaya global untuk mengendalikan penyebaran virus. Selain dampak serius terhadap kesehatan masyarakat, pandemi ini juga menciptakan tantangan ekonomi yang besar, menyebabkan resesi, pengangguran dan ketidakstabilan di berbagai sektor.

3.8 Pengaruh Pandemi Terhadap Konstruksi

Pandemi COVID-19 memberikan dampak signifikan terhadap industri konstruksi di seluruh dunia, termasuk dalam rencana anggaran pelaksanaan (Citra et al., 2023). Beberapa pengaruh utama meliputi:

1. Gangguan Pasokan Material:

Pandemi ini telah mengganggu rantai pasokan global. Pembatasan perjalanan, penutupan pabrik, dan masalah logistik telah menyebabkan kekurangan bahan bangunan dan kenaikan harga.

2. Keterlambatan Proyek dan Penambahan Biaya:

Terbatasnya pasokan material dan terhambatnya pekerjaan akibat *lockdown* menyebabkan tertundanya proyek konstruksi. Penambahan biaya juga terjadi karena langkah-langkah keamanan tambahan dan biaya manajemen risiko.

3. Pemulihan Proyek Konstruksi:

Banyak proyek konstruksi yang terlambat dari jadwal atau terhenti selama pandemi. Pemulihan memerlukan perencanaan ulang, penyesuaian jadwal dan strategi manajemen risiko yang lebih hati-hati.

4. Kesulitan Perolehan Pekerja:

Pembatasan pergerakan dan masalah kesehatan membuat sulitnya mencari pekerja konstruksi, baik lokal maupun luar. Hal ini dapat memperlambat kemajuan proyek dan meningkatkan biaya tenaga kerja.

5. Peningkatan Penggunaan Teknologi:

Pandemi ini telah mendorong industri konstruksi untuk mempercepat adopsi teknologi. Penggunaan teknologi seperti BIM (Building Information Modeling), solusi kehadiran berbasis aplikasi, dan konstruksi berbasis drone semakin menjadi tren untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya kontak fisik.

6. Perubahan Permintaan Konstruksi:

Permintaan konstruksi semakin meningkat karena adanya perubahan perilaku dan kebutuhan. Ada peningkatan permintaan untuk properti terbuka, perumahan di pinggiran kota dan infrastruktur kesehatan.

7. Peningkatan Keselamatan dan Kesehatan Pekerja:

Semakin penting untuk fokus pada keselamatan dan kesehatan pekerja di tempat kerja. Prosedur keselamatan seperti pemantauan suhu, batasan kapasitas, dan peningkatan pembersihan telah diterapkan untuk melindungi pekerja.

8. Transformasi Desain Bangunan:

Pandemi telah mendorong perubahan desain bangunan, termasuk peningkatan perhatian terhadap ventilasi, ruang terbuka, dan desain yang mendukung konsep kerja fleksibel.

Pandemi COVID-19 telah mempengaruhi transformasi dalam industri konstruksi, mendorong adaptasi, inovasi, dan peningkatan keselamatan di tempat

kerja. Meskipun beberapa tantangan dihadapi, industri ini berupaya beradaptasi dan memanfaatkan peluang untuk mendukung pemulihan ekonomi.

3.9 Perbandingan Rencana Anggaran Pelaksanaan

Perbedaan Rencana anggaran dalam kondisi normal dan pandemi terutama terletak pada tingkat ketidakpastian dan faktor tambahan yang muncul selama pandemi. Dalam kondisi normal, perencanaan anggaran dapat dibuat lebih stabil karena harga bahan baku cenderung stabil dan ketersediaannya dapat diandalkan. Peraturan kesehatan dan keselamatan kerja cenderung tidak terlalu ketat, dan faktor-faktor seperti penundaan proyek karena gangguan eksternal jarang terjadi.

Namun, selama pandemi, fluktuasi harga bahan baku dan kelangkaan bahan baku yang signifikan dapat berdampak pada perencanaan anggaran. Aspek utama dari anggaran ini adalah penerapan prosedur kesehatan dan keselamatan yang lebih ketat, termasuk biaya perlindungan pekerja. Penundaan proyek karena pembatasan perjalanan dan penutupan pabrik juga dapat menyebabkan penambahan biaya.

Pandemi ini juga memaksa perusahaan konstruksi untuk mempertimbangkan penggunaan teknologi yang lebih besar untuk mendukung kerja jarak jauh, yang dapat meningkatkan biaya investasi pada infrastruktur digital. Selain itu, meningkatnya ketidakpastian perekonomian selama pandemi dapat menimbulkan kesulitan dalam memperoleh modal dengan tingkat suku bunga yang sesuai, yang harus dipertimbangkan dalam anggaran.

Secara keseluruhan, perbedaan Rencana anggaran antara kondisi normal dan pandemi mencerminkan adaptasi terhadap situasi yang lebih kompleks selama pandemi, sehingga memerlukan kewaspadaan dan fleksibilitas yang lebih besar dalam perencanaan rencana anggaran konstruksi.

Berdasarkan penjelasan tersebut, secara tidak langsung menandakan bahwa terdapat perbedaan biaya terhadap RAP pada kondisi normal dan kondisi pandemi. Harga material dan tenaga kerja, serta peralatan dan faktor lokasi

mempengaruhi biaya yang ada pada Rencana. Untuk itu perlu diketahui seberapa besar perbandingan diantara kedua kondisi tersebut.

Rencana anggaran pelaksanaan yang menjadi penelitian merupakan rencana anggaran yang berdasarkan dua proyek, yaitu proyek yang dilaksanakan pada saat pandemi dan pada kondisi normal. Untuk melihat perbedaan diantara kedua RAP ini, maka dilakukan perbandingan antara proyek A dengan proyek B. Untuk membandingkan RAP, maka diperlukan data lebih lanjut yaitu Analisis Harga Satuan (AHS). AHS didapatkan dengan batasan penelitian yaitu pada pekerjaan struktural.

Tabel 3. 1 Contoh AHSP

1 m3 Membuat beton mutu K250					
Bahan :					
326.0000	kg	Semen Portland (PC)	Harga Material	Harga*Koefisien	Rp -
0.5630	m^3	Pasir beton	Harga Material	Harga*Koefisien	
0.7915	m^3	Kerikil	Harga Material	Harga*Koefisien	
215.0000	ltr	Air	Harga Material	Harga*Koefisien	
Tenaga Kerja					
0.2750	OH	Tukang batu	Harga Pekerja	Harga*Koefisien	Rp -
0.0280	OH	Kepala tukang batu	Harga Pekerja	Harga*Koefisien	
1.6500	OH	Pekerja	Harga Pekerja	Harga*Koefisien	
0.0830	OH	Mandor	Harga Pekerja	Harga*Koefisien	
Peralatan					
0.2000	Hari	Molen	Harga Alat	Harga*Koefisien	Harga*Koefisien
			Jumlah		Rp -
			Profit & Overhead	10%	Rp -
			Jumlah Harga		Rp -

RAP didapatkan dengan melakukan perkalian antara AHSP dan volume pekerjaan. Dengan adanya perbandingan antara kedua RAP maka didapatkan seberapa besar nilai perbedaan diantara dua RAP. Nilai perbandingan tersebut digunakan sebagai data untuk melakukan perhitungan selanjutnya, yaitu perhitungan RAP apabila proyek dalam kondisi normal dilakukan dalam kondisi pandemi.

3.10 Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah teknik pengambilan keputusan yang dikembangkan pada tahun 1970-an oleh ahli matematika dan manajemen Thomas L. Saaty. AHP digunakan untuk menangani permasalahan pengambilan keputusan yang melibatkan banyak kriteria dan alternatif dengan menghitung preferensi dan bobot relatif antar kriteria tersebut (Gustian et al., 2019). Pengambilan keputusan menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP) melibatkan pengambilan pendekatan hierarki untuk memecahkan masalah kompleks yang melibatkan berbagai kriteria dan alternatif.

Analytical Hierarchy Process (AHP) memiliki banyak keunggulan yang menjadikannya pilihan populer untuk pengambilan keputusan di berbagai bidang. Berikut adalah beberapa manfaat utama AHP:

1. AHP dapat diterapkan pada berbagai jenis masalah pengambilan keputusan, termasuk menentukan peringkat suatu permasalahan, pengambilan rencana strategis, dan lain-lain. Fleksibilitas ini membuatnya cocok untuk berbagai lingkungan.
2. AHP memungkinkan pengelompokan kriteria dan sub-kriteria dalam suatu hierarki, yang membantu untuk lebih memahami struktur masalah. Hal ini membantu pengambil keputusan mengidentifikasi kriteria utama dan memecahnya menjadi bagian-bagian yang lebih kecil.
3. Sesuai untuk situasi dengan sejumlah kriteria dan pilihan yang beragam, AHP memungkinkan pengambil keputusan untuk secara konsisten mengevaluasi dan membandingkan berbagai faktor, bahkan ketika tingkat kepentingannya bervariasi.

4. Penggunaan perbandingan berpasangan dan skala Saaty dapat memberikan ekspresi preferensi relatif pengambil keputusan yang lebih akurat dan konsisten. Hal ini membantu menentukan preferensi dan memberikan dasar matematis untuk perbandingan.

Metode AHP digunakan sebagai metode untuk mengambil keputusan. Pengambilan keputusan akan memperlihatkan seberapa besar pengaruh kriteria terhadap RAP. Penggunaan metode AHP digunakan dengan alasan bahwa untuk mengetahui seberapa besar pengaruh tersebut, dibutuhkan responden yang benar benar memiliki pengalaman didalam dunia konstruksi. Metode AHP hanya membutuhkan sedikit responden dalam perhitungannya dikarenakan tenaga ahli yang tersedia tidak sebanyak masyarakat umum.

3.11 Sumber Data Penelitian

Sumber data penelitian didapatkan berdasarkan 2 sumber, yaitu sumber pada kepustakaan serta pada lapangan, penjelasan adalah sebagai berikut:

3.11.1 Sumber Kepustakaan

Sumber kepustakaan didapatkan berdasarkan berbagai jurnal, literatur, tugas akhir, serta *website-website* yang berkaitan dengan informasi serta hal hal yang dibutuhkan didalam penelitian ini. Berdasarkan sumber tersebut maka didapatkan berbagai pengertian, pemahaman, dan riwayat riwayat tentang penelitian yang bersangkutan.

3.11.2 Sumber Data

Sumber data merupakan sumber yang didapatkan dari proyek yang sedang berlangsung. Sumber ini berkaitan dengan proyek yang menjadi tempat penelitian proyek. Sumber data yang didapatkan dari proyek bisa dibagi menjadi 2 jenis data, yaitu:

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil berdasarkan data yang dimiliki oleh pelaksana (kontraktor) serta survei secara langsung terhadap lokasi proyek yang akan diteliti. Data Primer yang dibutuhkan adalah:

- a. Daftar harga bahan dan pekerja yang didapatkan langsung pada pelaksana proyek pada saat pandemi dan sebelum/setelah pandemi
- b. Rencana anggaran pelaksanaan dan volume pekerjaan yang didapatkan berdasarkan wawancara langsung terhadap pelaksana
- c. Kuesioner dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) terhadap 5 pelaksana proyek berpengalaman

2. Data Sekunder

Data sekunder didapatkan dengan mewawancarai pekerja dan pihak kontraktor serta melakukan studi literatur tentang proyek yang sedang berlangsung.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Metodologi Penelitian

Metode penelitian merupakan sebuah rangkaian proses tentang bagaimana mendapatkan data yang nantinya akan digunakan sebagai bahan penelitian secara ilmiah. Hal pertama yang harus dilakukan adalah dengan menentukan proyek yang akan dijadikan penelitian. Data untuk penelitian didapatkan berdasarkan dokumen-dokumen tentang proyek yang sedang berjalan pada proyek tersebut. Data-data yang telah didapatkan tersebut maka dapat diolah. Berdasarkan pengolahan data tersebut maka dapat ditarik kesimpulan berdasarkan penelitian tersebut.

4.2 Lokasi Penelitian

Lokasi pada penelitian ini berdasarkan 2 proyek yang ada di daerah Kota Yogyakarta (kondisi normal) dan Kab. Sleman (kondisi pandemi). Proyek yang akan diteliti merupakan proyek perumahan.

4.3 Data Yang Dibutuhkan

Data yang dibutuhkan dalam penelitian merupakan data yang akurat serta benar-benar sesuai dengan kenyataan. Dibutuhkan metode pengumpulan data yang tepat terhadap data yang akurat dan terpercaya. Pada penelitian ini, data yang diperlukan merupakan data sekunder. Data didapatkan berdasarkan pelaksana proyek berlangsung. Data yang dibutuhkan didalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Rencana Anggaran Pelaksanaan
2. Daftar Harga Bahan dan Pekerja
3. Analisis Harga Satuan
4. Kuesioner Yang Ditujukan Kepada Responden

4.4 Alat Penelitian

Alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Alat Tulis
2. Laptop

4.5 Perhitungan Selisih Rencana Anggaran Pelaksanaan

Rencana anggaran pelaksanaan didapatkan dengan perkalian antara Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) dan volume pekerjaan. AHSP merupakan perhitungan harga satuan pekerjaan tertentu dengan menghitung kebutuhan biaya untuk peralatan, bahan, dan tenaga kerja (Yanuar et al., 2022). Perhitungan AHSP bersumber pada Permen PUPR Nomor 1 Tahun 2022 tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. Untuk mendapatkan perbandingan harga, maka nilai koefisien tiap pekerjaan dianggap sama. Volume yang digunakan merupakan volume pekerjaan struktural pada kondisi normal dengan menggunakan penggabungan beberapa AHSP yang telah didiskusikan bersama pelaksana proyek dalam kondisi normal, yaitu:

1. Pondasi Footplate 80 x 80
 - a. 1 m³ Membuat beton mutu K250
 - b. 1kg Penulangan dengan besi polos atau besi sirip \varnothing 12
2. Pekerjaan Kolom 15 x 30
 - a. 1 m³ Membuat beton mutu K250
 - b. 1kg Penulangan dengan besi polos atau besi sirip \varnothing 12
 - c. 1 m² Bekisting kolom beton biasa dengan multiflex 12 atau 18 mm, (TP)
3. Pekerjaan Sloof 15 x 30
 - a. 1 m³ Membuat beton mutu K250
 - b. 1kg Penulangan dengan besi polos atau besi sirip \varnothing 12
 - c. 1 m² Bekisting fondasi dan sloof beton biasa menggunakan multiflex 12 mm atau 18 mm (TP)

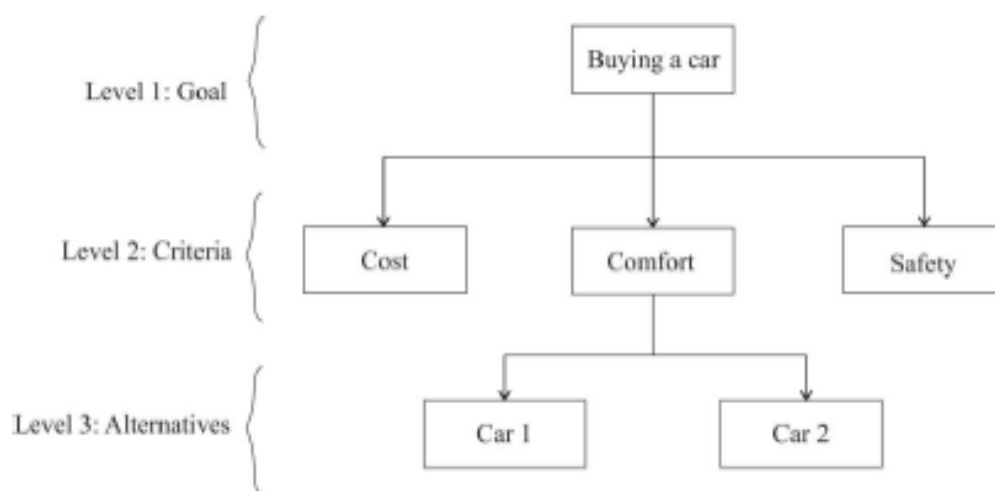
4. Pekerjaan Balok 15 x 30
 - a. 1 m³ Membuat beton mutu K250
 - b. 1kg Penulangan dengan besi polos atau besi sirip ø12
 - c. 1 m² Bekisting balok beton biasa gunakan multiflex 18 mm, JAT < 1 m
 - d. 1 m² perancah bekisting balok beton menggunakan bambu ø 8-10 cm, tinggi 4 m, JAT < 80 cm
5. Pekerjaan Plat Lantai 12 cm
 - a. 1 m³ Membuat beton mutu K250
 - b. 1kg Penulangan dengan besi polos atau besi sirip ø10
 - c. 1 m² bekisting lantai beton biasa dengan multiflex 12 atau 18 mm (TP)
 - d. 1 m² perancah bekisting lantai menggunakan bambu ø 8-10 cm, tinggi 4 m, JAT < 80 cm

Perbandingan RAP dilakukan dengan mencari selisih antara RAP pada kondisi normal dan kondisi pandemi. Selisih didapatkan dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Selisih (\%)} = \frac{\text{RAP Pandemi} - \text{RAP Normal}}{\text{RAP Normal}} \times 100\% \quad (4.1)$$

4.6 Model AHP

Langkah pertama dalam pendekatan AHP adalah membangun hierarki keputusan. Tahapan ini terdiri dari struktur hierarki yang digunakan untuk melakukan pengambilan tingkatan kriteria. Metode AHP (Analytical Hierarchy Process) membentuk suatu bentuk struktur yang bersifat hierarki seperti gambar berikut.



Gambar 4. 1 Contoh Model Metode AHP

Berdasarkan hirarki tersebut, dapat dikatakan bahwa *goal* yang akan dicapai adalah pembelian mobil. Hal – hal yang dapat menjadi faktor dalam pembelian mobil tersebut adalah *cost*, *comfort*, dan *safety*. Faktor yang mempengaruhi pembelian mobil tersebut menjadi kriteria yang berada pada level kedua. Pada level 3, terdapat *alternative* yang dapat menjadi pilihan dalam pembelian mobil tersebut.

Kelebihan dari proses AHP adalah dapat melihat permasalahan yang kompleks dengan jelas, yaitu struktur permasalahan menjadi sederhana, dan dapat lebih memahami tujuan yang ingin dicapai, standar yang akan digunakan, dan solusi dari permasalahan tersebut. Ini adalah tahap yang sangat penting dan bahkan dalam kasus yang lebih kompleks perlu mempertimbangkan semua kriteria yang dipertimbangkan untuk masalah tersebut. Penerapan metode AHP pada permasalahan yang lebih kompleks juga memungkinkan sub-kriteria untuk dipertimbangkan dan ditambahkan ke dalam keputusan. Setelah kriteria dikembangkan, bobot kriteria dievaluasi terhadap setiap kriteria seleksi.

Cara menilai bobot suatu kriteria adalah dengan membandingkan satu kriteria dengan kriteria lainnya. Penelitian kali ini akan berfokus kepada peringkat yang berdasarkan faktor faktor tersebut. Nilai nilai yang akan didapatkan dengan

menggunakan metode AHP akan menunjukkan nilai kriteria yang memiliki dampak sehingga akan menghasilkan peringkat mulai dari kriteria dengan dampak terkecil hingga terbesar. Nilai yang diberikan untuk setiap kriteria yang akan dibandingkan sesuai dengan angka numerik yang telah ditentukan oleh Saaty (1960).

Tabel 4. 1 Saaty's Pairwise Comparasion

Intensitas Kepentingan	Definisi
1	Sama pentingnya dibanding dengan yang lain
3	Sedikit lebih penting dibanding yang lain
5	Cukup penting dibanding dengan yang lain
7	Sangat penting dibanding dengan yang lain
9	Ekstrim pentingnya dibanding yang lain
2, 4, 6, 8	Nilai diantara dua penilaian yang berdekatan
Resiprokal	Jika elemen I memiliki salah satu angka di atas dibandingkan elemen j, maka j memiliki nilai kebalikannya ketika dibanding dengan i

4.7 Mendapatkan *Consistency Ratio* (CR) metode AHP

Dalam contoh yang dijelaskan, dalam proses pengambilan keputusan untuk membeli mobil, tidak semua kriteria memiliki tingkat kepentingan yang setara. Sebagai contoh, seorang pelajar mungkin lebih memprioritaskan harga yang terjangkau dan mengabaikan faktor keamanan dan kenyamanan, sementara orang tua yang membeli mobil untuk anaknya mungkin lebih fokus pada keamanan dan mengesampingkan faktor-faktor lainnya.

Sebelum menggunakan perbandingan berpasangan (pairwise comparison) dalam menilai hasil, penting untuk melakukan perbandingan untuk kriteria-kriteria yang terlibat dalam pengambilan keputusan. Saat membandingkan matriks, jika suatu kriteria dibandingkan dengan dirinya sendiri, seperti cost versus cost, comfort versus comfort, atau safety versus safety, nilai

perbandingannya dianggap sama pentingnya atau setara dengan 1. Hal ini karena saat sebuah kriteria dibandingkan dengan dirinya sendiri, maka tingkat kepentingannya dianggap sama. Perbandingan dilakukan dengan menggunakan perbandingan Saaty.

Tabel 4. 2 Contoh Perbandingan Menggunakan Saaty's Pairwise Comparasion

	A_1	A_2	...	A_n
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
A_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
A_n	a_{n1}	a_{n2}	...	a_{nn}

Langkah selanjutnya setelah perbandingan dilakukan adalah dengan melakukan perhitungan bobot kriteria hasil tersebut. Bobot kriteria dilakukan dengan menjumlahkan data pada satu kriteria yang telah dibandingkan dengan total dari perbandingan kriteria tersebut. Bobot kriteria dilakukan pada tiap kriteria mulai dari kriteria pertama sampai kriteria terakhir.

Pembobotan kriteria pada perbandingan kriteria dibutuhkan untuk mendapatkan nilai prioritas yang menjelaskan seberapa besar pengaruh yang ada dari berbagai kriteria. Peringkat kriteria didapatkan dari nilai total dari sebuah kriteria yang telah diketahui bobotnya. Dengan mengetahui pembobotan kriteria, maka perhitungan selanjutnya dapat dilakukan.

Perhitungan selanjutnya adalah mencari nilai Eigen Value (normalisasi) atau λ_{maks} . Eigen value dibutuhkan untuk mendapatkan nilai indeks konsistensi (CI) dengan rumus sebagai berikut dengan λ_{maks} merupakan nilai eigen value dan n adalah banyaknya kriteria.

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad (4.1)$$

Setelah mendapatkan nilai CI, maka langkah selanjutnya adalah mencari nilai Rasio Konsistensi. Dalam metode AHP *consistency ratio* didefinisikan dengan CR., dimana $CR=CI/RI$. Nilai RI (Random Consistency Index) merupakan nilai yang ditentukan oleh Saaty (1980), dan nilai RI bergantung pada banyaknya kriteria.

Tabel 4. 3 Tabel Random Consistency Index (RI)

Jumlah data	Random Consistency Index (RI)
1	0
2	0
3	0.58
4	0.9
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49

(Saaty, 1980) menjelaskan hal tersebut setelah mengungkapkan bahwa $CR \leq 10\%$. Bila nilai CR lebih dari $\leq 10\%$ maka penghitungan tidak dapat dilanjutkan dan perlu dilakukan evaluasi berupa perbaikan evaluasi relatif sebelum melanjutkan ke langkah berikutnya.

4.8 Pengambilan keputusan AHP

Pengambilan keputusan dilakukan apabila nilai dari *consistency ratio* sudah memenuhi syarat, yaitu $CR \leq 10\%$. Pengambilan keputusan terhadap peringkat diambil berdasarkan nilai prioritas. Nilai prioritas didapatkan dengan rumus berikut

$$\frac{\Sigma \text{Normalisasi Kriteria } n}{\text{Jumlah Total Kriteria}} \quad (4.2)$$

Nilai nilai yang didapatkan dari perhitungan tersebut akan menghasilkan nilai yang nantinya dapat diurutkan dari kriteria dengan nilai terbesar sampai terkecil sehingga dapat menjadi sebuah peringkat. Dengan adanya kuesioner yang diisi oleh beberapa responden, maka nilai nilai prioritas dari berbagai hasil kuesioner dapat dijadikan sebuah kesimpulan yang menghasilkan peringkat final besarnya nilai pengaruh kriteria.

4.9 Daftar Pertanyaan Kuesioner

Kuesioner adalah teknik pengumpulan data dengan memberikan responden serangkaian pertanyaan atau pernyataan tertulis untuk dijawab (Bahri, 2018). Tergantung pada tujuan studi atau survei, daftar tersebut mungkin mencakup berbagai jenis pertanyaan. Dalam kuesioner, setiap pertanyaan dirancang untuk memperoleh informasi spesifik atau untuk memahami opini, perilaku, atau preferensi responden mengenai topik tertentu.

Daftar pertanyaan untuk setiap kuesioner disesuaikan dengan tujuan penelitian atau survei tertentu, dan pertanyaan dapat dirancang untuk memanfaatkan informasi yang lebih dalam atau spesifik sesuai kebutuhan.

4.9.1 Kriteria Pengaruh

Berikut merupakan hasil kuesioner yang didapatkan berdasarkan pekerjaan yang ada.

1. Tenaga Kerja

Pandemi Covid-19 memberikan dampak yang signifikan terhadap industri konstruksi, khususnya biaya tenaga kerja. (Fansuri, 2014) menyatakan bahwa tenaga kerja merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keterlambatan proyek konstruksi. Tenaga kerja industri konstruksi merupakan salah satu faktor penting dalam mengukur kinerja perusahaan. Hal ini dikarenakan proyek konstruksi membutuhkan banyak tenaga kerja pada saat proses penyelesaiannya. Oleh karena itu, perusahaan berkepentingan untuk memahami kinerja karyawannya untuk meningkatkan profitabilitas (Basari et al., 2014). Kondisi kesehatan dan protokol keselamatan yang diperlukan untuk mengendalikan

penyebaran virus menyebabkan penyesuaian dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Jarak fisik, penggunaan alat pelindung diri, dan pembatasan jumlah pekerja di lokasi tidak hanya meningkatkan biaya operasional tetapi juga mempengaruhi produktivitas pekerja. Kondisi ini dapat memberikan tekanan tambahan pada harga tenaga kerja karena perusahaan konstruksi mungkin menghadapi penambahan biaya untuk mematuhi pedoman kesehatan dan keselamatan. Di sisi lain, berkurangnya permintaan terhadap proyek konstruksi baru selama pandemi dapat menciptakan lebih banyak persaingan di pasar tenaga kerja, yang dapat mempengaruhi negosiasi harga dengan pekerja. Oleh karena itu, manajemen proyek konstruksi saat pandemi memerlukan pemantauan dan penyesuaian terus-menerus terhadap perubahan dalam dinamika harga tenaga kerja untuk memitigasi dampak finansial dan menjaga kelancaran pelaksanaan proyek.

2. Material

Material konstruksi merupakan komponen utama yang sangat memengaruhi penentuan biaya suatu proyek. Sekitar 85% dari total biaya proyek dihabiskan untuk pengadaan material konstruksi. Persentase yang signifikan ini disebabkan oleh volume material konstruksi yang jauh lebih besar dibandingkan komponen lainnya. Kerugian proyek seringkali muncul akibat kenaikan harga material konstruksi. Faktor-faktor seperti kelangkaan material di pasaran dan fluktuasi ekonomi dapat menyebabkan kenaikan harga material, yang pada akhirnya berdampak pada kerugian biaya proyek (Ayu, 2017). Persediaan material merupakan salah satu faktor krusial yg wajib dikelola dengan baik lantaran adalah aset yg mempunyai dampak besar pada proses pembangunan konstruksi. Hal ini dikarenakan permintaan material hampir mempengaruhi sebagian besar dari total biaya proyek, sehingga apabila penyediaan material tidak diatur melalui sistem yang baik akan mengakibatkan persediaan material tidak mencukupi sehingga berdampak pada keterlambatan pekerjaan. Variabel yang memiliki pengaruh paling besar terhadap kinerja di proyek merupakan pengendalian persediaan material. Namun, berdasarkan observasi awal di lokasi proyek, permasalahan

pengadaan material mengalami beberapa permasalahan terkait COVID-19 sehingga terjadi keterlambatan pekerjaan sampai saat ini belum selesai.

3. Peralatan

Kontribusi biaya peralatan terhadap total biaya proyek memiliki dampak signifikan, sehingga penambahan biaya pada peralatan dapat berpotensi menyebabkan pembengkakan biaya proyek secara keseluruhan (Pandey et al., 2012). Di masa pandemi, mobilitas yang dapat dilakukan menjadi sangat terbatas, sehingga pencarian terhadap tempat penyewaan alatpun sedikit sulit. Sebagai pelaksana, untuk mencari ataupun mensurvey alat alat yang digunakan memiliki dampak. Selain itu, pengiriman serta penyediaan peralatan kerja di lokasi proyek memiliki keterbatasan dikarenakan akses untuk menuju ke proyek sebagian besar tertutup diakibatkan oleh penutupan jalan oleh warga sekitar demi mengurangi dampak penyebaran COVID-19. Ketidakpastian dan faktor resesi yang terjadi selama pandemi dapat menyebabkan penurunan permintaan proyek konstruksi baru. Hal ini dapat mempengaruhi pembelian atau penyewaan peralatan konstruksi.

4. Lokasi

Lokasi suatu proyek konstruksi mempunyai dampak yang signifikan terhadap berbagai aspek pelaksanaan dan keberhasilan proyek. Mobilitas masyarakat menjadi salah satu faktor percepatan penyebaran Covid-19 (Lie, 2020). Geografi, infrastruktur, peraturan daerah dan aksesibilitas merupakan faktor kunci yang perlu dipertimbangkan ketika menentukan lokasi proyek konstruksi. Lokasi yang tepat dapat memberikan sejumlah manfaat, seperti efisiensi operasional, ketersediaan tenaga kerja, dan akses terhadap sumber daya. Di sisi lain, pemilihan lokasi yang salah dapat menimbulkan permasalahan, antara lain keterlambatan pengiriman material konstruksi, mahalnya biaya transportasi, atau bahkan ketidaksesuaian dengan arahan peraturan setempat. Dalam proyek konstruksi, penting untuk mempertimbangkan lokasi dengan cermat, mempertimbangkan potensi risiko dan manfaat yang terkait dengan wilayah geografis tertentu, dan memastikan bahwa lokasi tersebut mendukung tujuan, sasaran strategis proyek, dan kebutuhan konstruksi tertentu.

4.10 Metode Pengisian Kuesioner

Pengisian kuesioner merupakan langkah penting dalam pengumpulan data melalui survei atau penelitian. Beberapa metode umum yang digunakan untuk mengisi kuesioner antara lain pengisian kuesioner secara langsung oleh responden, wawancara langsung, pengisian online, dan wawancara telepon. Penyelesaian langsung memungkinkan responden mengisi sendiri kuesionernya tanpa bantuan langsung dari peneliti. Wawancara tatap muka melibatkan interaksi langsung antara peneliti dan responden, memberikan kesempatan untuk mengklarifikasi pertanyaan yang mungkin membingungkan atau untuk mendapatkan konteks tambahan. Kejelasan pertanyaan, instruksi yang jelas dan instruksi yang diperlukan akan memastikan pengisian kuesioner dilakukan secara konsisten dan memberikan data yang dapat diandalkan untuk analisis lebih lanjut.

Kuesioner metode AHP (Analytical Hierarchy Process) berjumlah yang membandingkan satu kriteria dengan seluruh kriteria lainnya. Misalnya ada 3 pilihan A, B dan C. Kriteria A akan dibandingkan dengan kriteria B maka kriteria A juga akan dibandingkan dengan pilihan C. Hal ini dilakukan untuk setiap pilihan. Responden akan diminta untuk membandingkan satu opsi dengan tiga opsi lainnya untuk dapat memilih kriteria yang paling berpengaruh dalam RAP pada saat pandemi. Pengambilan keputusan yang tegas akan membedakan pilihan yang satu dengan pilihan yang lain dan akan menghasilkan angka yang berbentuk ganjil (3, 5, 7, 9). Sedangkan jika responden tidak yakin dengan pilihannya, dapat menggunakan angka genap (2, 4, 6, 8).

Kuesioner dibuat dengan menggunakan kode untuk mempermudah pengisian oleh responden. Pengkodean dilakukan dengan menggunakan huruf C (*Criteria*). Pengkodean dari tiap kriteria didalam kuesioner adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 4 Kodefikasi Kriteria AHP

Tenaga Kerja	C1
Material	C2
Peralatan	C3
Lokasi	C4

Pengisian kuesioner pada penelitian ini akan dilakukan secara langsung terhadap para responden. Kuesioner akan diisi oleh lima orang responden sebagai pelaksana proyek yang telah memiliki pengalaman yang cukup lama. Berikut merupakan data tentang para responden

1. Bapak A (7 tahun pengalaman)
2. Bapak B (6 tahun pengalaman)
3. Ibu C (10 tahun pengalaman)
4. Bapak D (8 tahun pengalaman)
5. Bapak E (7 tahun pengalaman)

4.11 Pengelolaan Data AHP

Data – data yang didapatkan dari kuesioner dapat diolah untuk tahapan selanjutnya. Berikut merupakan langkah yang dilakukan untuk mendapatkan uji validitas dan peringkat kriteria dalam AHP.

1. Pengelompokan data

Pengelompokan data dilakukan untuk mempermudah proses analisis AHP. Pengelompokan juga dilakukan untuk mendapatkan total dari hasil pengisian kuesioner. Hasil perbandingan kriteria pada kuesioner setiap kolom matriks perbandingan dijumlahkan untuk mendapatkan jumlah kolom.

2. Perhitungan bobot kriteria

Hitung bobot kriteria dengan menjumlahkan setiap elemen matriks perbandingan dengan jumlah kolom yang bersangkutan. Jumlahkan total

bobot per kriteria dan bagi dengan banyaknya kriteria untuk mendapatkan nilai prioritas.

3. Perhitungan normalisasi (eigen value)

Setelah memperoleh bobot kriteria, dilakukan normalisasi matriks perbandingan dengan mengalikan setiap elemen matriks perbandingan dengan bobot perbandingan kriteria yang bersangkutan.

4. Uji konsistensi

Hitung rasio konsistensi (CR) dengan membagi selisih antara jumlah nilai eigen dan total kriteria (CI) dengan nilai Random Consistency Index (RI) yang sesuai berdasarkan tabel saaty. Tingkat konsistensi dinyatakan konsisten apabila nilai $CR \leq 10\%$

5. Analisis peringkat

Apabila data kuesioner dapat diterima berdasarkan uji konsistensi, maka dilakukan analisis peringkat dari masing masing kriteria. Peringkat ini berguna untuk menentukan kriteria mana yang paling berpengaruh terhadap rencana anggaran pelaksanaan. Peringkat didapatkan dari bobot per kriteria.

4.12 Besar Bobot Kriteria Penyusunan RAP

Rencana Anggaran Pelaksanaan dianalisis untuk mendapatkan besar tambahan biaya yang terjadi pada tiap kriteria penyusun RAP. Hasil dari analisis AHP akan menunjukkan hasil seberapa besar tingkat pengaruh dari penambahan biaya tersebut. Hasil bobot kriteria dari responden tersebut akan berbentuk persentase. Dari besarnya bobot, maka diketahui berapa tambahan biaya per kriteria penyusun RAP.

Tabel 4. 5 Perhitungan Bobot Kriteria RAP

Kriteria	Bobot
C1 (Tenaga Kerja)	- %
C2 (Material)	- %
C3 (Peralatan)	- %
C4 (Lokasi)	- %

Setelah menghitung seluruh kebutuhan AHSP, maka RAP dapat dihitung dengan melakukan perkalian antara kebutuhan AHSP dan Volume. Penambahan biaya RAP dapat dilihat dengan selisih antara kondisi normal dan dengan skema pandemi dalam %.

4.13 Tahap Penelitian

Tahap tahap yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Pembuatan kuesioner

Pembuatan kuesioner dilakukan dengan menggunakan excel. Kuesioner dibuat berdasarkan kriteria kriteria yang telah dibahas sebelumnya yaitu empat kriteria. Kriteria tersebut diantaranya adalah Tenaga kerja, Material, Peralatan, dan Lokasi. Kuisisioner nantinya akan diberikan kepada lima responden yang berkompeten. Pengelompokan data

2. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan kepada responden serta 2 proyek perumahan yang pelaksanaannya dilakukan pada saat kondisi normal dan pandemi. Data data yang dibutuhkan diantaranya adalah Volume Pekerjaan, AHSP, Daftar Harga, dan Hasil Kuesioner.

3. Selisih RAP kondisi Normal dan Pandemi

Selisih didapatkan dengan melakukan perhitungan AHSP x Volume. Pada perhitungan AHSP, nilai koefisien dianggap sama dengan berdasar kepada Permen PUPR Nomor 1 Tahun 2022, sedangkan untuk volume pekerjaan, digunakan volume pada RAP kondisi normal dikarenakan penelitian ini menghitung kenaikan RAP normal pada saat pandemi.

4. Perhitungan Metode AHP

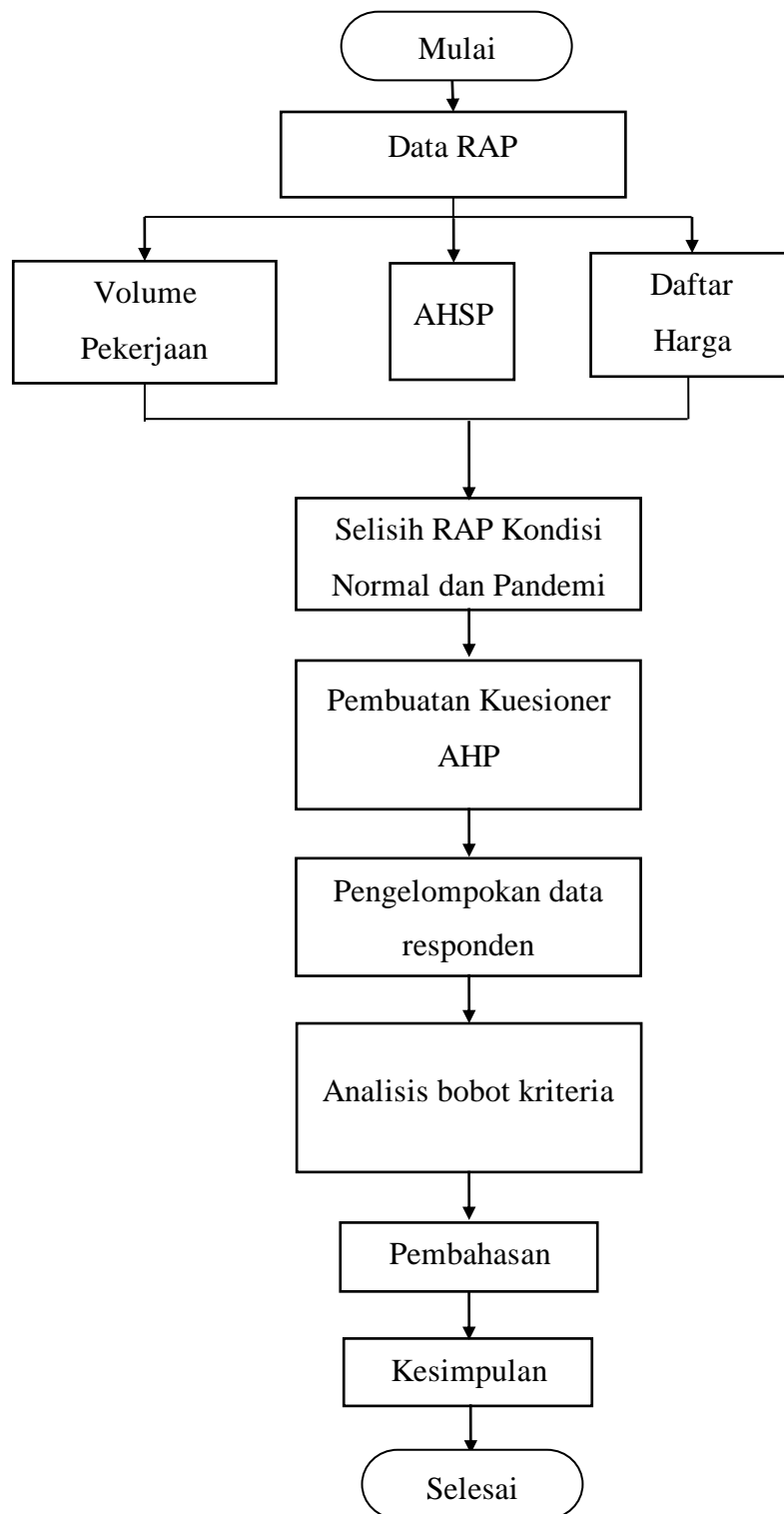
Perhitungan AHP dilakukan untuk mencari peringkat dari kriteria kriteria didalam kuesioner. Hasil kuesioner dikatakan konsisten apabila nilai $CR \leq 10\%$. Peringkat dari kelima responden akan dirata ratakan per kriteria sehingga dapat menghasilkan peringkat akhir.

5. Perhitungan Besar Bobot Tambahan Biaya pada Kriteria Rencana Anggaran Pelaksanaan

Perhitungan RAP kembali dilakukan untuk mengetahui jumlah biaya proyek kondisi normal apabila proyek tersebut dilakukan pada saat pandemi. Perhitungan ini dilakukan dengan data seperti Volume, Bobot Kriteria AHP, Koefisien AHSP, dan Harga Pekerja, Material, dan Alat.

4.14 Bagan Alir

Berikut merupakan bagan alir yang menjadi dasar untuk melakukan penelitian ini.



Gambar 4. 2 Bagan Alir Penelitian

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Data Penelitian

Perolehan data primer melalui kuesioner dari responden serta rencana anggaran pelaksanaan dari pelaksana. Data primer dalam penelitian ini melakukan *Focus Group Discussion* (FGD) bersama kontraktor pelaksana untuk mendapatkan data apa saja kendala dalam pelaksanaan proyek, dan kemampuan pelaksana proyek dalam mengatasi kendala yang ada. Pemilihan responden dalam penelitian ini disesuaikan dengan instansi terkait dengan permasalahan yang ada seperti internal proyek. Data sekunder yang diperlukan untuk memproyeksikan perencanaan ini secara terpadu adalah AHSP proyek.

5.2 Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah mendapatkan RAP dari dua proyek baik pada saat pandemi maupun normal. Hasil tambahan biaya didapatkan dengan selisih diantara kedua RAP tersebut. Penelitian ini memiliki batasan dengan menggunakan koefisien yang sama pada perhitungan AHSP. Setelah mengetahui besar penambahan biaya, maka perlu diketahui bobot tiap kriteria penyusun RAP dari tambahan biaya tersebut.

Bobot tiap kriteria dianalisis berdasarkan kuesioner yang telah didapatkan dari responden. Hasil kuesioner berisi data yang akan dievaluasi melalui metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Pengolahan data kuesioner tersebut akan menentukan tingkatan kriteria yang paling berpengaruh dalam Rencana anggaran pelaksanaan. Hasil AHP tersebut akan dilanjutkan sebagai faktor dalam perhitungan Rencana anggaran pelaksanaan proyek normal apabila dilaksanakan pada saat pandemi.

5.3 Besar Perbandingan RAP Saat Pandemi Dan Normal

Perhitungan RAP dilakukan dengan perkalian antara AHSP dan volume. AHSP dihitung pada dua kondisi, yaitu pada saat pandemi dan pada kondisi normal menggunakan Permen PUPR 1 Tahun 2022. Setelah mendapatkan Total RAP, selanjutnya menghitung selisih diantara total pekerjaan yang ada, khususnya pada bagian struktural. Pada tahap ini akan dijelaskan AHSP Kondisi normal, kondisi pandemi, volume pekerjaan, dan selisih RAP pada pekerjaan yang sama.

5.4 Data Proyek Penelitian

Penelitian ini menggunakan data yang didapatkan dari dua proyek perumahan yang berlangsung pada kondisi normal dan kondisi pandemi. Berikut merupakan data dari dua proyek tersebut.

1. Proyek Pada Kondisi Normal

Jenis Proyek : Perumahan
Waktu Pelaksanaan : 2022-2023
Lokasi Proyek : Gedongkuning

2. Proyek Pada Kondisi Pandemi

Jenis Proyek : Perumahan
Waktu Pelaksanaan : 2021
Lokasi Proyek : Purwomartani

5.3.1 Analisis Harga Satuan Kondisi Normal

Berikut merupakan rekapitulasi AHSP kondisi normal, untuk perhitungan lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 5. 1 Total AHSP Kondisi Normal

Pekerjaan	Nilai AHSP
1kg Penulangan dengan besi polos atau besi sirip \varnothing 12	Rp 12,444
1kg Penulangan dengan besi polos atau besi sirip \varnothing 10	Rp 11,482
1 m3 Membuat beton mutu K250	Rp 865,487
1 m2 Bekisting balok beton biasa gunakan multiflex 18 mm, JAT < 1m	Rp 123,655
1 m2 Bekisting kolom beton biasa dengan multiflex 12 atau 18 mm, (TP)	Rp 74,483
1 m2 Bekisting fondasi dan sloof beton biasa menggunakan multiflex 12 mm atau 18 mm (TP)	Rp 75,933
1 m ² bekisting lantai beton biasa dengan multiflex 12 atau 18 mm (TP)	Rp 59,400
1 m2 perancah bekisting lantai menggunakan bambu \varnothing 8-10 cm, tinggi 4 m, JAT < 80 cm	Rp 91,038
1 m2 perancah bekisting balok beton menggunakan bambu \varnothing 8-10 cm, tinggi 4 m, JAT < 80 cm	Rp 81,688

5.3.2 Analisis Harga Satuan Kondisi Pandemi

Berikut merupakan rekapitulasi AHSP kondisi pandemi, untuk perhitungan lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 5. 2 Total AHSP Kondisi Pandemi

Pekerjaan	Nilai AHSP
1kg Penulangan dengan besi polos atau besi sirip \varnothing 12	Rp 13,298
1kg Penulangan dengan besi polos atau besi sirip \varnothing 10	Rp 12,143
1 m3 Membuat beton mutu K250	Rp 911,704
1 m2 Bekisting balok beton biasa gunakan multiflex 18 mm, JAT < 1m	Rp 132,790
1 m2 Bekisting kolom beton biasa dengan multiflex 12 atau 18 mm, (TP)	Rp 80,406
1 m2 Bekisting fondasi dan sloof beton biasa menggunakan multiflex 12 mm atau 18 mm (TP)	Rp 82,115
1 m ² bekisting lantai beton biasa dengan multiflex 12 atau 18 mm (TP)	Rp 64,218
1 m2 perancah bekisting lantai menggunakan bambu \varnothing 8-10 cm, tinggi 4 m, JAT < 80 cm	Rp 97,335
1 m2 perancah bekisting balok beton menggunakan bambu \varnothing 8-10 cm, tinggi 4 m, JAT < 80 cm	Rp 87,536

5.3.3 Volume Pekerjaan

Volume pekerjaan didapatkan berdasarkan gambar kerja yang telah dirancang. Volume yang digunakan merupakan volume dari proyek di kondisi normal, karena untuk mendapatkan seberapa besar pengaruh pandemi terhadap Rencana anggaran pelaksanaan pada kondisi normal.

Tabel 5. 3 Volume Pekerjaan

Pekerjaan	Volume	Satuan
Pondasi Tapak/Footplat 80 x 80		
Beton	15.6	m3
Pembesian 6D12 dan Ø6 - 150 mm	139.1	kg
Pek. Beton Kolom 15X30		
Beton	16.2	m3
Pembesian 6D12 dan Ø6 - 150 mm	239.8	kg
Bekisting	32	m2
Pek. Beton Sloof 15X30		
Beton	2.6	m3
Pembesian 6D12 dan Ø6 - 150 mm	381.6	kg
Bekisting	51.6	m2
Pek. Beton Balok 15X30		
Beton	1.9	m3
Pembesian 6D12 dan Ø6 - 150 mm	320.5	kg
Bekisting	31.9	m2
Perancah	6.4	m2
Pek. Beton Pelat Lantai tebal 12cm		
Beton	3.9	m3
Pembesian 6D10 dan Ø6 - 150 mm	342.7	kg
Bekisting	32.9	m2
Perancah	32.9	m2

5.3.4 Perbedaan RAP

Perbedaan jumlah RAP didapatkan dengan menggunakan selisih antara kedua hasil RAP. Untuk penelitian ini, dilakukan pada lima pekerjaan, yaitu pada pekerjaan seperti dibawah ini. Perhitungan lebih lengkapnya berapa pada lampiran.

Tabel 5. 4 Perbedaan RAP Kondisi Normal dan Pandemi (Lampiran 3)

Pekerjaan	Nilai Pekerjaan	
	Normal	Pandemi
Pondasi Tapak/Footplat 80 x 80	Rp15,190,982	Rp16,028,594
Pek. Beton Kolom 15X30	Rp19,388,364	Rp20,531,478
Pek. Beton Sloof 15X30	Rp10,916,938	Rp11,682,128
Pek. Beton Balok 15X30	Rp10,098,012	Rp10,788,321
Pek. Beton Pelat Lantai tebal 12cm	Rp12,307,268	Rp13,082,159
Total	Rp67,901,565	Rp72,112,679

Berdasarkan tabel diatas, maka perbandingan yang didapatkan diantara dua RAP sebesar 6.037% dibulatkan menjadi 6%.

5.4 Besar Bobot Kriteria Penambahan Biaya RAP

Perhitungan bobot kriteria tambahan biaya dilakukan setelah mendapatkan besar penambahan biaya diantara kedua RAP. Untuk mengetahui besarnya bobot tambahan biaya, digunakan metode AHS yang memakai kuesioner kepada para responden dalam kebutuhan datanya. Kuesioner terdiri atas C1 (Tenaga Kerja), C2 (Meterial), C3 (Peralatan), C4 (Lokasi). Hasil dari tambahan biaya RAP adalah sebesar 6% pada kondisi pandemi dibandingkan dengan kondisi normal. Perhitungan bobot kriteria dilakukan dari 6% tambahan biaya tersebut, yaitu berapa besar pengaruh yang ada didalam 6% tersebut pada setiap kriteria pengaruh RAP.

5.5 Pengisian Kuesioner

Pengisian dilakukan terhadap lima responden. Para responden terdiri dari orang yang memiliki pengalaman yang cukup panjang didalam dunia konstruksi. Kuesioner diperlukan sebagai data mentah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh yang ada pada saat pandemi terhadap faktor faktor penyusun RAP. Faktor - faktor yang mempengaruhi diantaranya adalah tenaga kerja, material, peralatan, dan lokasi. Faktor – faktor tersebut diberi penamaan sebagai berikut.

Tabel 5. 5 Kode Faktor Faktor Pengaruh dalam Kuesioner

Tenaga Kerja	C1
Material	C2
Peralatan	C3
Lokasi	C4

5.6 Hasil Pengisian Kuesioner

Berikut merupakan hasil dari pengisian kuesioner responden. Hasil dari pengisian kuesioner diolah sehingga mendapatkan bobot kriteria (eigen value) dan Consistency Ratio (CR) dengan penyusunan menggunakan tabel.

5.6.1 Responden Pertama

1. Pengisian Kuesioner

Pengisian kuesioner dilakukan dengan bertemu langsung dengan responden dan melakukan pengisian melalui aplikasi *Microsoft Excel*. Pengisian dilakukan dengan membandingkan antara satu kriteria dengan kriteria lainnya.

Tabel 5. 6 Hasil Kuesioner Responden 1

Kriteria	C1	C2	C3	C4
C1	1	1	1/2	1
C2	1	1	1	1/2
C3	2	2	1	1/2
C4	1	1	2	1
Total	5	5	4.5	3

Pada pengisian kuesioner pertama, sebagai salah satu penjelasan pada kriteria C1 terhadap C3, nilai yang diisi oleh responden adalah $\frac{1}{2}$ yang berarti kepentingan kriteria C1 bernilai $\frac{1}{2}$ dibandingkan kriteria C3. Hasil lainnya yaitu C3 terhadap C2 dimana nilai C3 memiliki skala prioritas bernilai 2 dibandingkan C2.

2. Perhitungan Uji Konsistensi

Uji konsistensi dilakukan dengan melakukan perhitungan nilai prioritas serta eigen value sebagai nilai yang dibutuhkan untuk menghitung nilai CR (*Consistency Ratio*).

Tabel 5. 7 Perhitungan Eigen Value Responden 1

Kriteria	C1	C2	C3	C4	Jumlah	Prioritas	Eigen Value
C1	0.2	0.2	0.111	0.333	0.844	0.211	1.056
C2	0.2	0.2	0.222	0.167	0.789	0.197	0.986
C3	0.4	0.4	0.222	0.167	1.189	0.297	1.338
C4	0.2	0.2	0.444	0.333	1.178	0.294	0.883
Total	1	1	1	1	4	1	4.263

Setelah mendapatkan nilai eigen value, maka perhitungan CR dapat dilakukan. Perhitungan CR dibutuhkan untuk mengetahui seberapa konsisten nilai data. Data dapat digunakan apabila nilai CR memenuhi syarat metode AHP.

Tabel 5. 8 Tabel CR Responden 1

CI	0.0875
RI	0.9
CR	0.09722

Nilai Consistency Ratio : $0.09722 \leq 10\%$, data bisa untuk digunakan

5.6.2 Responden Kedua

1. Pengisian Kuesioner

Tabel 5. 9 Hasil Kuesioner Responden 2

Kriteria	C1	C2	C3	C4
C1	1	0.5	1	7
C2	2	1	2	6
C3	1	0.5	1	7
C4	0.14286	0.16667	0.14286	1
Total	4.14286	2.16667	4.14286	21

2. Perhitungan Uji Konsistensi

Tabel 5. 10 Perhitungan Eigen Value Responden 2

Kriteria	C1	C2	C3	C4	Jumlah	Prioritas	Eigen Value
C1	0.241	0.231	0.241	0.333	1.047	0.262	1.084
C2	0.483	0.462	0.483	0.286	1.713	0.428	0.928
C3	0.241	0.231	0.241	0.333	1.047	0.262	1.084
C4	0.034	0.077	0.034	0.048	0.194	0.048	1.016
Total	1	1	1	1	4	1	4.112

Tabel 5. 11 Tabel CR Responden 2

CI	0.03739
RI	0.9
CR	0.04154

Nilai Consistency Ratio : $0.04154 \leq 10\%$, data bisa untuk digunakan

5.6.3 Responden Ketiga

1. Pengisian Kuesioner

Tabel 5. 12 Hasil Kuesioner Responden 3

Kriteria	C1	C2	C3	C4
C1	1	1	1	3
C2	1	1	1	3
C3	1	1	1	3
C4	0.33333	0.33333	0.33333	1
Total	3.33333	3.33333	3.33333	10

2. Perhitungan Uji Konsistensi

Tabel 5. 13 Perhitungan Eigen Value Responden 3

Kriteria	C1	C2	C3	C4	Jumlah	Prioritas	Eigen Value
C1	0.3	0.3	0.3	0.3	1.2	0.3	1
C2	0.3	0.3	0.3	0.3	1.2	0.3	1
C3	0.3	0.3	0.3	0.3	1.2	0.3	1
C4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.1	1
Total	1	1	1	1	4	1	4

Tabel 5. 14 Tabel CR Responden 3

CI	0
RI	0.9
CR	0

Nilai Consistency Ratio : $0 \leq 10\%$, data valid, namun dikarenakan hasil pengisian responden 3 terlalu homogen, maka data tidak digunakan.

5.6.4 Responden Keempat

1. Pengisian Kuesioner

Tabel 5. 15 Hasil Kuesioner Responden 4

Kriteria	C1	C2	C3	C4
C1	1	0.25	0.25	0.33333
C2	4	1	0.5	2
C3	4	2	1	1
C4	3	0.5	1	1
Total	12	3.75	2.75	4.33333

2. Perhitungan Uji Konsistensi

Tabel 5. 16 Perhitungan Eigen Value Responden 4

Kriteria	C1	C2	C3	C4	Jumlah	Prioritas	Eigen Value
C1	0.083	0.067	0.091	0.077	0.318	0.079	0.953
C2	0.333	0.267	0.182	0.462	1.243	0.311	1.166
C3	0.333	0.533	0.364	0.231	1.461	0.365	1.004
C4	0.250	0.133	0.364	0.231	0.978	0.244	1.059
Total	1	1	1	1	4	1	4.183

Tabel 5. 17 Tabel CR Responden 4

CI	0.06095
RI	0.9
CR	0.06772

Nilai Consistency Ratio : $0.06772 \leq 10\%$, data bisa untuk digunakan

5.6.5 Responden Kelima

1. Pengisian Kuesioner

Tabel 5. 18 Hasil Kuesioner Responden 5

Kriteria	C1	C2	C3	C4
C1	1	2	6	1
C2	0.5	1	7	1
C3	0.16667	0.14286	1	0.14286
C4	1	1	7	1
Total	2.66667	4.14286	21	3.14286

2. Perhitungan Uji Konsistensi

Tabel 5. 19 Perhitungan Eigen Value Responden 5

Kriteria	C1	C2	C3	C4	Jumlah	Prioritas	Eigen Value
C1	0.375	0.483	0.286	0.318	1.462	0.365	0.974
C2	0.188	0.241	0.333	0.318	1.080	0.270	1.119
C3	0.063	0.034	0.048	0.045	0.190	0.048	0.998
C4	0.375	0.241	0.333	0.318	1.268	0.317	0.996
Total	1	1	1	1	4	1	4.087

Tabel 5. 20 Tabel CR Responden 5

CI	0.02914
RI	0.9
CR	0.03238

Nilai Consistency Ratio : $0.03238 \leq 10\%$, data bisa untuk digunakan

5.7 Rekapitulasi Peringkat

Rekapitulasi peringkat didapatkan dari hasil bobot kriteria yang telah dihitung sebelumnya. Terdapat bobot kriteria per responden, kemudian dilakukan perhitungan peringkat dengan total bobot kriteria tiap responden. Peringkat total didapatkan dengan melakukan penjumlahan nilai bobot kriteria antar responden, kemudian dibagi dengan banyaknya responden.

5.7.1 Rekapitulasi per Responden

Rekapitulasi per responden dijelaskan dalam tabel untuk mempermudah klasifikasi dan perhitungan dalam langkah selanjutnya. Berikut merupakan hasil dari masing masing nilai bobot per responden.

Tabel 5. 21 Hasil Nilai Peringkat Responden 1

C1	0.21
C2	0.20
C3	0.30
C4	0.29

Tabel 5. 22 Hasil Nilai Peringkat Responden 2

C1	0.26
C2	0.43
C3	0.26
C4	0.05

Tabel 5. 23 Hasil Nilai Peringkat Responden 3 (Tidak Digunakan)

C1	0.30
C2	0.30
C3	0.30
C4	0.10

Tabel 5. 24 Hasil Nilai Peringkat Responden 4

C1	0.08
C2	0.31
C3	0.37
C4	0.24

Tabel 5. 25 Hasil Nilai Peringkat Responden 5

C1	0.37
C2	0.27
C3	0.05
C4	0.32

5.7.2 Hasil Akhir Kriteria Pengaruh

Berdasarkan kelima responden yang telah diolah melalui metode AHP, maka didapatkan besar pengaruh terhadap kriteria penyusun RAP dengan kondisi pandemi. Hasil dari kelima responden tersebut digabungkan sehingga

menghasilkan total pengaruh per kriteria. Untuk mendapatkan hasil keseluruhan nilai dari tiap responden dilakukan penjumlahan per kriteria dan mencari rata rata nilai tersebut.

Tabel 5. 26 Peringkat Keseluruhan Kriteria Seluruh Responden

Kriteria	Bobot Peringkat Rata Rata 4 Responden	
C1	0.23	23%
C2	0.30	30%
C3	0.24	24%
C4	0.23	23%

Berdasarkan tabel tersebut, peringkat berdasarkan bobot per kriteria didapatkan, berikut merupakan peringkat kriteria pengaruh dari empat kriteria tersebut.

1. Peringkat 1: Material

Pandemi Covid-19 memberikan dampak pada fluktuasi harga bahan baku di pasar global. Awalnya terjadi penurunan tajam akibat pembatasan aktivitas ekonomi dan berkurangnya permintaan. Namun, seiring pulihnya beberapa industri dan ketidakpastian pasokan, harga bahan baku pun meningkat. Faktor-faktor seperti gangguan rantai pasokan, fluktuasi nilai tukar, dan masalah logistik berkontribusi terhadap fluktuasi harga. Pandemi ini tidak hanya mempengaruhi pasokan dan permintaan tetapi juga mendorong pasar ke dalam kondisi bergejolak karena dampak dari faktor eksternal, sehingga menciptakan tantangan baru dalam manajemen risiko dan keberlanjutan rantai pasokan global.

2. Peringkat 2: Peralatan

Pandemi COVID-19 berdampak signifikan terhadap harga peralatan konstruksi. Pada awal pandemi, pembatasan operasional dan penutupan proyek konstruksi menyebabkan penurunan permintaan peralatan konstruksi seperti excavator, bulldozer, dan alat berat lainnya. Hal ini menyebabkan penurunan tajam harga peralatan konstruksi. Namun, seiring dengan pulihnya industri

konstruksi secara bertahap dan proyek infrastruktur dilaksanakan untuk mendukung pemulihan ekonomi, permintaan akan peralatan konstruksi meningkat. Permasalahan lain seperti gangguan rantai pasokan, kenaikan biaya bahan baku, dan tantangan logistik juga berkontribusi terhadap fluktuasi harga peralatan konstruksi., pandemi ini menciptakan ketidakpastian di pasar peralatan konstruksi, dengan perubahan pasokan dan permintaan yang terus berdampak pada harga selama periode ini.

3. Peringkat 3: Tenaga Kerja & Lokasi

Pandemi COVID-19 telah berdampak signifikan terhadap dinamika ketenagakerjaan dan harga di lokasi konstruksi. awal pandemi, pembatasan perjalanan, protokol kesehatan, dan ketidakpastian ekonomi menyebabkan penurunan aktivitas konstruksi dan permintaan tenaga kerja, sehingga berdampak pada rendahnya upah. Selain itu, beberapa lokasi konstruksi mengalami penurunan harga karena proyek yang tertunda atau dibatalkan. Namun, seiring dengan pulihnya perekonomian dan dibutuhkannya proyek infrastruktur, permintaan akan tenaga kerja konstruksi dapat pulih, yang dapat menyebabkan kenaikan upah. Di sisi lain, beberapa lokasi konstruksi mungkin mengalami kenaikan harga karena tingginya kepadatan permintaan atau kelangkaan sumber daya lokal. Akibatnya, pandemi ini menciptakan fluktuasi yang kompleks pada harga tenaga kerja dan lokasi konstruksi, yang bergantung pada berbagai faktor seperti dimulainya kembali proyek, kebijakan pemerintah, dan kondisi ekonomi regional.

5.8 Penambahan Biaya Konstruksi saat Pandemi

Untuk melakukan perhitungan tingkat kenaikan biaya, dilakukan dengan menggunakan selisih antara RAP Normal dengan besar kenaikan biaya dalam satuan %. Perhitungan tersebut menghasilkan per kategori penyusun RAP sebagai berikut.

Tabel 5. 27 Tambahan Biaya (%) Rencana Anggaran Pelaksanaan

Kriteria	Bobot	Total Penambahan
C1	Rp966,132.92	Rp 4,211,114.24
C2	Rp1,270,022.04	
C3	Rp1,023,005.64	
C4	Rp951,953.64	

Untuk hasil biaya lokasi, berpengaruh terhadap harga tenaga kerja, material, dan peralatan dari segi jarak tempuh untuk pengantaran serta harga yang cukup berbeda pada tiap lokasi. Sulitnya akses menuju lokasi proyek membuat distribusi ketiga faktor tersebut menjadi terhambat. Berikut hasil akhir menggunakan harga faktor lainnya dengan pengaruh lokasi.

Tabel 5. 28 Tambahan Biaya (%) Rencana Anggaran Pelaksanaan Akhir

Kriteria	Bobot	Total Peningkatan
C1	Rp 1,283,450.80	Rp 4,211,114.24
C2	Rp 1,587,339.92	
C3	Rp 1,340,323.52	

Berdasarkan tabel tersebut, didapatkan bahwa penambahan biaya yang terjadi pada kondisi normal apabila dilaksanakan dengan kondisi pandemi sebesar Rp. 4,211,114.24.

5.9 Rencana Anggaran Pelaksanaan Setelah Tambahan Biaya

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, diketahui bahwa tambahan biaya proyek pada saat pandemi sebesar 6% dibandingkan dengan kondisi normal, sehingga dapat dihitung berapa besar tambahan biaya RAP kondisi normal tersebut saat pandemi.

Tabel 5. 29 Rencana Anggaran Pelaksanaan Setelah Tambahan Biaya

Pekerjaan	Peningkatan	Harga Setelah Penambahan
Pondasi Tapak/Footplat 80 x 80	6%	Rp16,133,096
Pek. Beton Kolom 15X30	6%	Rp20,590,791
Pek. Beton Sloof 15X30	6%	Rp11,593,984
Pek. Beton Balok 15X30	6%	Rp10,724,269
Pek. Beton Pelat Lantai tebal 12cm	6%	Rp13,070,540
Total		Rp72,112,679

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Terdapat dua kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini, yaitu:

1. Biaya proyek pada kondisi normal dengan batasan pada pekerjaan struktural pada saat kondisi normal sebesar Rp67,901,565 dan pada saat proyek dikerjakan pada kondisi pandemi sebesar Rp72,112,679. Persentase tambahan biaya antara kondisi normal dan pandemi adalah sebesar 6%
2. Berdasarkan pedapat para responden yang terdiri dari ahli dan tenaga kerja berpengalaman, diketahui bahwa faktor faktor yang mempengaruhi rencana anggaran pelaksanaan dari tambahan biaya penelitian kali ini adalah Tenaga Kerja (23%), Material (30%), Peralatan (24%), dan Lokasi (23%) melalui *metode Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Pada contoh proyek penelitian ini maka pengaruh Tenaga Kerja (23%) sebesar Rp966,132.92, Material (30%) sebesar Rp1,270,022.04, Peralatan (24%) sebesar Rp1,023,005.64, dan Lokasi (23%) sebesar Rp951,953.64.

6.2 Saran

Saran terhadap penelitian ini apabila dilakukan penelitian selanjutnya yaitu:

1. Perhitungan pengaruh pandemi tidak hanya dilakukan pada pekerjaan struktural saja, tetapi pada pekerjaan lainnya.
2. Apabila dilakukan penelitian lebih lanjut, maka disarankan untuk menambah perhitungan koefisien pada perhitungan Rencana anggaran pelaksanaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aristarchus, K. (2021). *Analisis Biaya Pengadaan Material Proyek Konstruksi Pada Masa Pandemi Covid-19 Dengan Material Requirement Planning (Mrp) (Studi Kasus Proyek X Di Kota Semarang)* (Issue November 2018). Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
- Atikah, I., & Emayanti, D. R. (2020). *Analisis Project Cost Berdasarkan Produktivitas Tenaga Kerja Proyek Konstruksi Pada Masa Pandemi Covid-19 (Studi Kasus Pekerjaan Struktur Atas Pada Proyek X Di Kota Semarang)* (Vol. 19). <http://repository.unika.ac.id/25328/>
- Ayu, E. S. (2017). Faktor Penyebab Peningkatan Biaya Material Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi di Sumatera Barat. *Jurnal REKAYASA*, 07(02), 193–203.
- Bahri, S. (2018). *Metodologi Penelitian Bisnis: Lengkap dengan Teknik Pengolahan Data SPSS*.
- Basari, K., Pradipta, R. Y., Hatmoko, J. U. D., & Hidayat, A. (2014). Analisa Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja Pada Pekerjaan Pembesian. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 3(4), 830–839. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkts/article/view/6427%0Ahttps://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkts/article/download/6427/6205>
- Citra, Z., Wibowo, P. D., Malinda, Y., & Apdeni, R. (2023). Evaluasi Biaya Risiko Proyek di Masa Pandemi Covid-19 dengan Menggunakan Java Programming pada Konstruksi Bangunan Gedung. *Cived*, 10(1), 202. <https://doi.org/10.24036/cived.v10i1.121601>
- Fansuri, S. (2014). Penyebab Terjadinya Keterlambatan Waktu Penyelesaian Proyek Konstruksi Di Dinas Pu. Bina Marga Kabupaten Sumenep. *Jurnal “MITSU” Media Informasi Teknik Sipil UNIJA*, 2(2), 30–39.
- Gustian, D., Nurhasanah, M., & Arip, M. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Karyawan Dengan Metode Analytical Hierarchy

- Process. *Jurnal Komputer Terapan*, 5(Vol 5 No 2 (2019)), 1–12.
<https://doi.org/10.35143/jkt.v5i2.3336>
- Husen, A. (2011). *Manajemen Proyek: Perencanaan Penjadwalan & Pengendalian Proyek*. Andi Offset.
- Ibrahim, B. (2012). *Rencana Dan Estimate Real Of Cost*. Bumi Aksara.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2022). SE Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 21/PRT/M/2019. In *Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia*.
- Lie, L. D. J. (2020). Dampak Pandemi Terhadap Mobilitas Manusia Di Asia Tenggara. *Jurnal Ilmiah Hubungan Internasional*, 0(0), 75–83.
- Maelissa, N., Gaspersz, W., & Metekohy, S. (2021). Dampak Pandemi Covid-19 Bagi Pelaksanaan Proyek Konstruksi Di Kota Ambon. *Jurnal Simetrik*, 11(1), 411–416. <https://doi.org/10.31959/js.v11i1.21>
- Masinambow, B. W., & Gosal, P. H. (2021). Tantangan dan Peluang Dunia Jasa Konstruksi Ditengah Pandemi COVID-19. *Media Matrasain*, 17(1), 9–14.
- Pandey, R., Sompie, B., & Tarore, H. (2012). Analisis Faktor Penyebab Pembengkakan Biaya (Cost Overrun) Peralatan Pada Proyek Konstruksi Dermaga Di Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 2(3), 153–162.
- Rossela, A., & Hudori, M. (2021). Analisis Faktor Penyebab Kendala Pada Proyek Peningkatan Jalan (Studi Kasus : Jalan Simpang Marina -Simpang Base Camp Kota Batam). *ConCEPt (Conference on Community Engagement Project)*, 1(1), 67–70.
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. McGraw-Hill International Book Company.
- Sangtania, B., Astanto, I. W., & Nugaha, P. (2021). Studi Awal Pengaruh Covid-19 Terhadap Pekerjaan Konstruksi Tradisional Dan Konstruksi 4.0. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 10(1), 9–16.
<https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-sipil/article/view/11006>
- Sastraatmadja, I. A. (1984). *Analisa Anggaran Pelaksanaan*. Bandung. Penerbit

Nova.

Simartama, M. A., Pratami, D., & Yasa, P. (2020). Perancangan Daftar Risiko Proyek dengan Menggunakan Metode Kualitatif di PT. XYZ. *Seminar Nasional Teknik Industri Universitas Gadjah Mada 2020*, 76–80.

Yanuar, S. F., Rizal, N. S., & Abadi, T. (2022). Analisis Perbandingan Harga Satuan Galian Tanah Mekanis Menggunakan Permen-PUPR Tahun 2022 Dan 2016. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 7(1), 1.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Kondisi Normal

1 m3 Membuat beton mutu K250								
Bahan :								
384.0000	kg	Semen Portland (PC)	Rp	1,380.00	Rp	529,920.00	Rp	667,976.67
692.0000	kg	Pasir beton	Rp	142.86	Rp	98,857.14		
1.0390	kg	Kerikil	Rp	104.17	Rp	108.23		
215.0000	ltr	Air	Rp	181.82	Rp	39,091.30		
Tenaga Kerja								
0.2500	OH	Tukang batu	Rp	90,000.00	Rp	22,500.00	Rp	104,550.00
0.0250	OH	Kepala tukang batu	Rp	96,000.00	Rp	2,400.00		
1.0000	OH	Pekerja	Rp	75,000.00	Rp	75,000.00		
0.0500	OH	Mandor	Rp	93,000.00	Rp	4,650.00		
Peralatan								
0.2380	Hari	Molen	Rp	60,000.00	Rp	14,280.00	Rp	14,280.00
			Jumlah				Rp	786,806.67
			Profit & Overhead		10%	Rp		78,680.67
			Jumlah Harga				Rp	865,487.34

1 Kg Pekerjaan pembesian besi beton polos/ulir					
100kg Penulangan dengan besi polos atau besi sirip \varnothing 12					
Bahan :					
105.0000	kg	Besi beton	Rp 9,345.79	Rp 981,308.41	Rp 1,005,308.41
1.5000	kg	Kawat ikat beton	Rp 16,000.00	Rp 24,000.00	
Tenaga Kerja					
0.7000	OH	Tukang besi	Rp 90,000.00	Rp 63,000.00	Rp 125,940.00
0.0700	OH	Kepala tukang besi	Rp 96,000.00	Rp 6,720.00	
0.7000	OH	Pekerja	Rp 75,000.00	Rp 52,500.00	
0.0400	OH	Mandor	Rp 93,000.00	Rp 3,720.00	
			Jumlah		Rp 1,131,248.41
			Profit & Overhead	10%	Rp 113,124.84
			Jumlah Harga		Rp 1,244,373.25
			Harga per 1Kg		Rp 12,443.73

1 Kg Pekerjaan pembesian besi beton polos/ulir								
100kg Penulangan dengan besi polos atau besi sirip \varnothing 10								
Bahan :								
105.0000	kg	Besi beton	Rp	8,513.51	Rp	893,918.92	Rp	917,918.92
1.5000	kg	Kawat ikat beton	Rp	16,000.00	Rp	24,000.00		
Tenaga Kerja								
0.7000	OH	Tukang besi	Rp	90,000.00	Rp	63,000.00	Rp	125,940.00
0.0700	OH	Kepala tukang besi	Rp	96,000.00	Rp	6,720.00		
0.7000	OH	Pekerja	Rp	75,000.00	Rp	52,500.00		
0.0400	OH	Mandor	Rp	93,000.00	Rp	3,720.00		
			Jumlah				Rp	1,043,858.92
			Profit & Overhead		10%		Rp	104,385.89
			Jumlah Harga				Rp	1,148,244.81
			Harga per 1Kg				Rp	11,482.45

1 m2 Bekisting balok beton biasa gunakan multiflex 18 mm, JAT < 1m					
Bahan :					
0.1280	lembar	Multiflex 12 atau 18 mm	Rp 120,000.00	Rp 15,360.00	Rp 46,210.00
0.0110	m3	Kaso 5/7cm	Rp 2,000,000.00	Rp 22,000.00	
0.2500	kg	Paku 5cm dan 7cm	Rp 13,000.00	Rp 3,250.00	
0.2000	Liter	Minyak Bekisting	Rp 28,000.00	Rp 5,600.00	
Tenaga Kerja					
0.3600	OH	Tukang kayu	Rp 90,000.00	Rp 32,400.00	Rp 66,204.00
0.0360	OH	Kepala tukang	Rp 96,000.00	Rp 3,456.00	
0.3600	OH	Pekerja	Rp 75,000.00	Rp 27,000.00	
0.0360	OH	Mandor	Rp 93,000.00	Rp 3,348.00	
			Jumlah		Rp 112,414.00
			Profit & Overhead	10%	Rp 11,241.40
			Jumlah Harga		Rp 123,655.40

1 m2 Bekisting kolom beton biasa dengan multiflex 12 atau 18 mm, (TP)					
Bahan :					
0.1280	lembar	Multiflex 12 atau 18 mm	Rp120,000.00	Rp15,360.00	Rp38,210.00
0.0070	m3	Kaso 5/7cm	Rp2,000,000.00	Rp14,000.00	
0.2500	kg	Paku 5cm dan 7cm	Rp13,000.00	Rp3,250.00	
0.2000	Liter	Minyak Bekisting	Rp28,000.00	Rp5,600.00	
Tenaga Kerja					
0.1100	OH	Tukang kayu	Rp90,000.00	Rp9,900.00	Rp29,502.00
0.0110	OH	Kepala tukang	Rp96,000.00	Rp1,056.00	
0.2200	OH	Pekerja	Rp75,000.00	Rp16,500.00	
0.0220	OH	Mandor	Rp93,000.00	Rp2,046.00	
			Jumlah		Rp67,712.00
			Profit & Overhead	10%	Rp6,771.20
			Jumlah Harga		Rp74,483.20

1 m2 Bekisting fondasi dan sloof beton biasa menggunakan multiflex 12 mm atau 18 mm (TP)					
Bahan :					
0.1280	lembar	Multiflex 12 atau 18 mm	Rp 120,000.00	Rp 15,360.00	Rp 42,210.00
0.0090	m3	Kaso 5/7cm	Rp 2,000,000.00	Rp 18,000.00	
0.2500	kg	Paku 5cm dan 7cm	Rp 13,000.00	Rp 3,250.00	
0.2000	Liter	Minyak Bekisting	Rp 28,000.00	Rp 5,600.00	
Tenaga Kerja					
0.1000	OH	Tukang kayu	Rp 90,000.00	Rp 9,000.00	Rp 26,820.00
0.0100	OH	Kepala tukang	Rp 96,000.00	Rp 960.00	
0.2000	OH	Pekerja	Rp 75,000.00	Rp 15,000.00	
0.0200	OH	Mandor	Rp 93,000.00	Rp 1,860.00	
			Jumlah		Rp 69,030.00
			Profit & Overhead	10%	Rp 6,903.00
			Jumlah Harga		Rp 75,933.00

1 m ² bekisting lantai beton biasa dengan multiflex 12 atau 18 mm (TP)					
Bahan :					
0.0140	lembar	Multiflex 12 atau 18 mm	Rp120,000.00	Rp1,680.00	Rp27,180.00
0.0080	m ³	Kaso 5/7cm	Rp2,000,000.00	Rp16,000.00	
0.3000	kg	Paku 5cm dan 7cm	Rp13,000.00	Rp3,900.00	
0.2000	Liter	Minyak Bekisting	Rp28,000.00	Rp5,600.00	
Tenaga Kerja					
0.1000	OH	Tukang kayu	Rp90,000.00	Rp9,000.00	Rp26,820.00
0.0100	OH	Kepala tukang	Rp96,000.00	Rp960.00	
0.2000	OH	Pekerja	Rp75,000.00	Rp15,000.00	
0.0200	OH	Mandor	Rp93,000.00	Rp1,860.00	
			Jumlah		Rp54,000.00
			Profit & Overhead	10%	Rp5,400.00
			Jumlah Harga		Rp59,400.00

1 m2 perancah bekisting lantai menggunakan bambu ϕ 8-10 cm, tinggi 4 m, JAT < 80 cm					
Bahan :					
1.8000	batang	Bambu ϕ 8 -10cm, pjpg-4m	Rp 19,000.00	Rp 34,200.00	Rp 39,850.00
0.3000	kg	Paku 5cm dan 7cm	Rp 13,000.00	Rp 3,900.00	
3.5000	m	Tambang ijuk atau plastik	Rp 500.00	Rp 1,750.00	
Tenaga Kerja					
0.1600	OH	Tukang kayu	Rp 90,000.00	Rp 14,400.00	Rp 42,912.00
0.0160	OH	Kepala tukang	Rp 96,000.00	Rp 1,536.00	
0.3200	OH	Pekerja	Rp 75,000.00	Rp 24,000.00	
0.0320	OH	Mandor	Rp 93,000.00	Rp 2,976.00	
			Jumlah		Rp 82,762.00
			Profit & Overhead	10%	Rp 8,276.20
			Jumlah Harga		Rp 91,038.20

1 m2 perancah bekisting balok beton menggunakan bambu \varnothing 8-10 cm, tinggi 4 m, JAT < 80 cm					
Bahan :					
1.000	batang	Bambu \varnothing 8 -10cm, pjg-4m	Rp 19,000.00	Rp 19,000.00	Rp 24,390.00
0.280	kg	Paku 5cm dan 7cm	Rp 13,000.00	Rp 3,640.00	
3.500	m	Tambang ijuk atau plastik	Rp 500.00	Rp 1,750.00	
Tenaga Kerja					
0.180	OH	Tukang kayu	Rp 90,000.00	Rp 16,200.00	Rp 49,872.00
0.019	OH	Kepala tukang	Rp 96,000.00	Rp 1,824.00	
0.380	OH	Pekerja	Rp 75,000.00	Rp 28,500.00	
0.036	OH	Mandor	Rp 93,000.00	Rp 3,348.00	
			Jumlah		Rp 74,262.00
			Profit & Overhead	10%	Rp 7,426.20
			Jumlah Harga		Rp 81,688.20

Lampiran 2 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Kondisi Pandemi

1 m3 Membuat beton mutu K250								
Bahan :								
384.0000	kg	Semen Portland (PC)	Rp	1,460.00	Rp	560,640.00	Rp	701,964.10
692.0000	kg	Pasir beton	Rp	147.57	Rp	102,119.43		
1.0390	kg	Kerikil	Rp	109.11	Rp	113.37		
215.0000	ltr	Air	Rp	181.82	Rp	39,091.30		
Tenaga Kerja								
0.2500	OH	Tukang batu	Rp	95,000.00	Rp	23,750.00	Rp	111,150.00
0.0250	OH	Kepala tukang batu	Rp	100,000.00	Rp	2,500.00		
1.0000	OH	Pekerja	Rp	80,000.00	Rp	80,000.00		
0.0500	OH	Mandor	Rp	98,000.00	Rp	4,900.00		
Peralatan								
0.2380	Hari	Molen	Rp	66,000.00	Rp	15,708.00	Rp	15,708.00
			Jumlah				Rp	828,822.10
			Profit & Overhead		10%	Rp		82,882.21
			Jumlah Harga				Rp	911,704.30

1 Kg Pekerjaan pembesian besi beton polos/ulir					
100kg Penulangan dengan besi polos atau besi sirip \varnothing 12					
Bahan :					
105.0000	kg	Besi beton	Rp 10,000.00	Rp 1,050,000.00	Rp 1,075,500.00
1.5000	kg	Kawat ikat beton	Rp 17,000.00	Rp 25,500.00	
Tenaga Kerja					
0.7000	OH	Tukang besi	Rp 95,000.00	Rp 66,500.00	Rp 133,420.00
0.0700	OH	Kepala tukang besi	Rp 100,000.00	Rp 7,000.00	
0.7000	OH	Pekerja	Rp 80,000.00	Rp 56,000.00	
0.0400	OH	Mandor	Rp 98,000.00	Rp 3,920.00	
			Jumlah		Rp 1,208,920.00
			Profit & Overhead	10%	Rp 120,892.00
			Jumlah Harga		Rp 1,329,812.00
			Harga per 1Kg		Rp 13,298.12

1 Kg Pekerjaan pembesian besi beton polos/ulir							
100kg Penulangan dengan besi polos atau besi sirip \varnothing 10							
Bahan :							
105.0000	kg	Besi beton	Rp	9,000.32	Rp	945,034.05	
1.5000	kg	Kawat ikat beton	Rp	17,000.00	Rp	25,500.00	
Tenaga Kerja							
0.7000	OH	Tukang besi	Rp	95,000.00	Rp	66,500.00	
0.0700	OH	Kepala tukang besi	Rp	100,000.00	Rp	7,000.00	
0.7000	OH	Pekerja	Rp	80,000.00	Rp	56,000.00	
0.0400	OH	Mandor	Rp	98,000.00	Rp	3,920.00	
			Jumlah			Rp	1,103,954.05
			Profit & Overhead		10%	Rp	110,395.41
			Jumlah Harga			Rp	1,214,349.46
			Harga per 1Kg			Rp	12,143.49

1 m2 Bekisting balok beton biasa gunakan multiflex 18 mm, JAT < 1m					
Bahan :					
0.1280	m3	Papan 3/20cm	Rp 130,000.00	Rp 16,640.00	Rp 50,590.00
0.0110	m3	Kaso 5/7cm	Rp 2,200,000.00	Rp 24,200.00	
0.2500	kg	Paku 5cm dan 7cm	Rp 15,000.00	Rp 3,750.00	
0.2000	Liter	Minyak Bekisting	Rp 30,000.00	Rp 6,000.00	
Tenaga Kerja					
0.3600	OH	Tukang kayu	Rp 95,000.00	Rp 34,200.00	Rp 70,128.00
0.0360	OH	Kepala tukang	Rp 100,000.00	Rp 3,600.00	
0.3600	OH	Pekerja	Rp 80,000.00	Rp 28,800.00	
0.0360	OH	Mandor	Rp 98,000.00	Rp 3,528.00	
			Jumlah		Rp 120,718.00
			Profit & Overhead	10%	Rp 12,071.80
			Jumlah Harga		Rp 132,789.80

1 m2 Bekisting kolom beton biasa dengan multiflex 12 atau 18 mm, (TP)					
Bahan :					
0.1280	lembar	Multiflex 12 atau 18 mm	Rp130,000.00	Rp16,640.00	Rp41,790.00
0.0070	m3	Kaso 5/7cm	Rp2,200,000.00	Rp15,400.00	
0.2500	kg	Paku 5cm dan 7cm	Rp15,000.00	Rp3,750.00	
0.2000	Liter	Minyak Bekisting	Rp30,000.00	Rp6,000.00	
Tenaga Kerja					
0.1100	OH	Tukang kayu	Rp95,000.00	Rp10,450.00	Rp31,306.00
0.0110	OH	Kepala tukang	Rp100,000.00	Rp1,100.00	
0.2200	OH	Pekerja	Rp80,000.00	Rp17,600.00	
0.0220	OH	Mandor	Rp98,000.00	Rp2,156.00	
			Jumlah		Rp73,096.00
			Profit & Overhead	10%	Rp7,309.60
			Jumlah Harga		Rp80,405.60

1 m2 Bekisting fondasi dan sloof beton biasa menggunakan multiflex 12 mm atau 18 mm (TP)					
Bahan :					
0.1280	lembar	Multiflex 12 atau 18 mm	Rp130,000.00	Rp16,640.00	Rp46,190.00
0.0090	m3	Kaso 5/7cm	Rp2,200,000.00	Rp19,800.00	
0.2500	kg	Paku 5cm dan 7cm	Rp15,000.00	Rp3,750.00	
0.2000	Liter	Minyak Bekisting	Rp30,000.00	Rp6,000.00	
Tenaga Kerja					
0.1000	OH	Tukang kayu	Rp95,000.00	Rp9,500.00	Rp28,460.00
0.0100	OH	Kepala tukang	Rp100,000.00	Rp1,000.00	
0.2000	OH	Pekerja	Rp80,000.00	Rp16,000.00	
0.0200	OH	Mandor	Rp98,000.00	Rp1,960.00	
			Jumlah		Rp74,650.00
			Profit & Overhead	10%	Rp7,465.00
			Jumlah Harga		Rp82,115.00

1 m ² bekisting lantai beton biasa dengan multiflex 12 atau 18 mm (TP)					
Bahan :					
0.0140	lembar	Multiflex 12 atau 18 mm	Rp130,000.00	Rp1,820.00	Rp29,920.00
0.0080	m ³	Kaso 5/7cm	Rp2,200,000.00	Rp17,600.00	
0.3000	kg	Paku 5cm dan 7cm	Rp15,000.00	Rp4,500.00	
0.2000	Liter	Minyak Bekisting	Rp30,000.00	Rp6,000.00	
Tenaga Kerja					
0.1000	OH	Tukang kayu	Rp95,000.00	Rp9,500.00	Rp28,460.00
0.0100	OH	Kepala tukang	Rp100,000.00	Rp1,000.00	
0.2000	OH	Pekerja	Rp80,000.00	Rp16,000.00	
0.0200	OH	Mandor	Rp98,000.00	Rp1,960.00	
			Jumlah		Rp58,380.00
			Profit & Overhead	10%	Rp5,838.00
			Jumlah Harga		Rp64,218.00

1 m2 perancah bekisting lantai menggunakan bambu ϕ 8-10 cm, tinggi 4 m, JAT < 80 cm					
Bahan :					
1.8000	batang	Bambu ϕ 8 -10cm, pjpg-4m	Rp 20,000.00	Rp 36,000.00	Rp 42,950.00
0.3000	kg	Paku 5cm dan 7cm	Rp 15,000.00	Rp 4,500.00	
3.5000	m	Tambang ijuk atau plastik	Rp 700.00	Rp 2,450.00	
Tenaga Kerja					
0.1600	OH	Tukang kayu	Rp 95,000.00	Rp 15,200.00	Rp 45,536.00
0.0160	OH	Kepala tukang	Rp 100,000.00	Rp 1,600.00	
0.3200	OH	Pekerja	Rp 80,000.00	Rp 25,600.00	
0.0320	OH	Mandor	Rp 98,000.00	Rp 3,136.00	
			Jumlah		Rp 88,486.00
			Profit & Overhead	10%	Rp 8,848.60
			Jumlah Harga		Rp 97,334.60

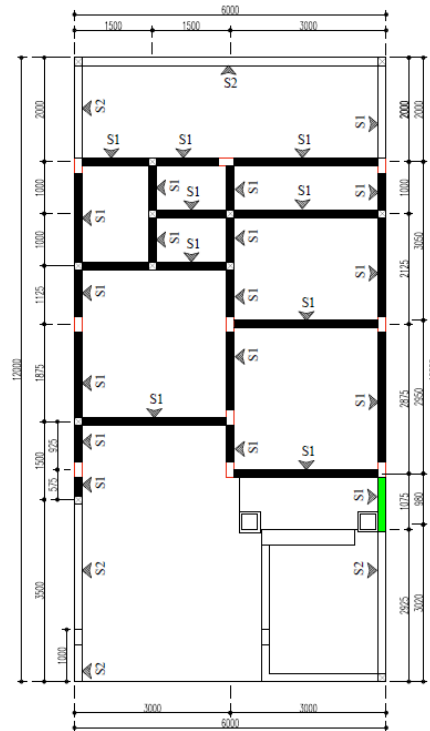
1 m2 perancah bekisting balok beton menggunakan bambu \varnothing 8-10 cm, tinggi 4 m, JAT < 80 cm					
Bahan :					
1.000	batang	Bambu \varnothing 8 -10cm, pjg-4m	Rp 20,000.00	Rp 20,000.00	Rp 26,650.00
0.280	kg	Paku 5cm dan 7cm	Rp 15,000.00	Rp 4,200.00	
3.500	m	Tambang ijuk atau plastik	Rp 700.00	Rp 2,450.00	
Tenaga Kerja					
0.180	OH	Tukang kayu	Rp 95,000.00	Rp 17,100.00	Rp 52,928.00
0.019	OH	Kepala tukang	Rp 100,000.00	Rp 1,900.00	
0.380	OH	Pekerja	Rp 80,000.00	Rp 30,400.00	
0.036	OH	Mandor	Rp 98,000.00	Rp 3,528.00	
			Jumlah		Rp 79,578.00
			Profit & Overhead	10%	Rp 7,957.80
			Jumlah Harga		Rp 87,535.80

Lampiran 3 Perhitungan Selisih RAP Pandemi dan Normal

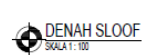
TENAGA KERJA	VOLUME		KONDISI		%
			PANDEMI	NON-PANDEMI	
Pondasi Tapak/Footplat 80 x 80			Rp16,028,594	Rp15,190,982	6%
Beton	15.552	m3	Rp14,178,825	Rp13,460,059	
Pembesian 6D12 dan Ø6 - 150 mm	139.1	kg	Rp 1,849,768	Rp 1,730,923	
Pek. Beton Kolom 15X30			Rp20,531,478	Rp19,388,364	6%
Beton	16.2	m3	Rp14,769,610	Rp14,020,895	
Pembesian 6D12 dan Ø6 - 150 mm	239.8	kg	Rp3,188,889	Rp2,984,007	
Bekisting	32	m2	Rp2,572,979	Rp2,383,462	
Pek. Beton Sloof 15X30			Rp11,682,128	Rp10,916,938	7%
Beton	2.6	m3	Rp2,370,431	Rp2,250,267	
Pembesian 6D12 dan Ø6 - 150 mm	381.6	kg	Rp5,074,563	Rp4,748,528	
Bekisting	51.6	m2	Rp4,237,134	Rp3,918,143	
Pek. Beton Balok 15X30			Rp10,788,321	Rp10,098,012	7%
Beton	1.9	m3	Rp1,732,238	Rp1,644,426	
Pembesian 6D12 dan Ø6 - 150 mm	320.5	kg	Rp4,262,047	Rp3,988,216	

Bekisting	31.9	m2	Rp4,235,995	Rp3,944,607	
Perancah	6.375	m3	Rp558,041	Rp520,762	
Pek. Beton Pelat Lantai tebal 12cm			Rp13,082,159	Rp12,307,268	6%
Beton	3.96	m3	Rp3,610,349	Rp3,427,330	
Pembesian 6D10 dan Ø6 - 150 mm	342.7	kg	Rp4,161,576	Rp3,935,035	
Bekisting	32.87	m2	Rp2,110,846	Rp1,952,478	
Perancah	32.87	m2	Rp3,199,388	Rp2,992,426	
Total			Rp72,112,679	Rp67,901,565	6%



Lampiran 4 Gambar Rencana

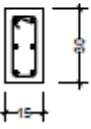
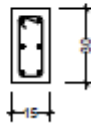


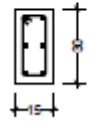
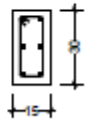
KETERANGAN :

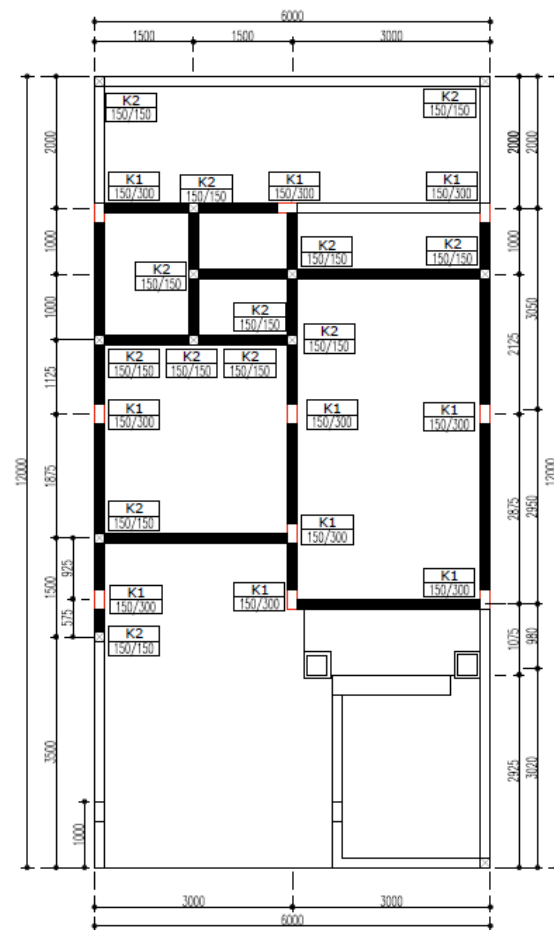


S1	SLOOF 15x30 CM
S2	SLOOF 15x15 CM

K1	
1/2 L DARI SENDI PLASTIS	1/2 L PADA TENGAH PANJANG
	

B1	
TUMPUAN	LAPANGAN
	

S1	
TUMPUAN	LAPANGAN
	



Lampiran 5 Foto Pembangunan Proyek Kondisi Normal



(A)



(B)