

## **BAB V**

### **KESIMPULAN & SARAN**

#### **5.1. Data Primer**

Berdasarkan intitasi dari penelitian tugas akhir ini yakni membahas analisa keterlambatan pekerjaan terutama pekerjaan struktur utama dalam proyek pembangunan rumah tunggal bertingkat ( apartement low rise) Meruya yang terdiri dari 2 gedung yang serupa ( tower A & B) dengan memiliki jumlah 7 lantai utama dan lantai mezzanine. Pengumpulan data-data penting dalam penelitian didapat dari seorang Engineer yang aktif dalam proyek Meruya ini berlangsung, data utama tersebut adalah data progress curve-s beserta rekapitulasi yang berawal dari tanggal 11 november 2021 sampai 30 juli 2022 khusus progress pekerjaan struktur utama, lalu data schedule actual yang disusun dan diperhitungkan dalam program microsoft project 2020, laporan mingguan (APTM) dari minggu ke dua bulan November 2021 sampai minggu terakhir bulan juli 2022), daftar bill of quantity (BQ) untuk lantai utama.

Perhitungan utama dari CPM (critical path method) adalah dengan menentukan urutan item pekerjaan dan dibuat predecessor untuk mengetahui kegiatan item pekerjaan yang dilakukan sebelumnya. Langkah awal dalam pengolahan data dengan metode ini adalah membuat diagram jaringan atau Network Diagram. Diagram jaringan dapat mempresentasikan kegiatan, durasi tiap kegiatan, urutan kegiatan, serta keterkaitan antar kegiatan sehingga dapat dengan mudah diketahui kegiatan apa saja yang terletak pada jalur kritis.

Agar efisiensi dan efektivitas kerja terpenuhi dengan baik, maka di dalam pelaksanaan proyek diperlukan manajemen proyek yang baik, efektivitas dan efisiensi dalam pelaksanaan proyek dipengaruhi oleh faktor *planning* dan *scheduling*. Dalam susunan jadwal pekerjaan rencana untuk proyek pembangunan gedung rumah tinggal bertingkat Meruya ini terdapat 6 golongan “pekerjaan persiapan” 4 sub-golongan dalam pembagian pekerjaan struktur bawah (pekerjaan galian tanah, capping beam) dan 15 sub-

golongan struktur atas yang terdiri dari 7 lantai utama dan mezzanine dari 2 gedung yakni tower A (selatan) dan tower B (utara).

### 5.1.1. Kesimpulan Item Pekerjaan Struktur Utama dalam CPM

Item-item pekerjaan yang berada pada jalur kritis yang terbentuk menjadi garis lurus dengan hitungan maju adalah pekerjaan = D, H, K, L, P, V, X, U, Y, AF, AM, AP, AT, AX, BF, BL, BP, BX, CB, CH, CJ, CP, CT, CZ, DB. Berjumlah 25 item pekerjaan di jalur kritis dari total 102 item pekerjaan termasuk yang utama yaitu pekerjaan struktur. Dan dapat dihitung total durasi pekerjaan dari awal sampai akhir pekerjaan struktur utama di jalur tersebut adalah sebesar 629 hari dan total durasi hanya untuk rangkaian item pekerjaan struktur utama adalah 500 hari dari total keseluruhan 2067 hari, dan total durasi pekerjaan struktur dari awal persiapan pada jadwal rencana adalah 386 hari hanya untuk pekerjaan struktur utama, terdapat selisih antara durasi rencana dan actual sebesar 114 hari.

Beberapa item pekerjaan yang berada di lintasan kritis merupakan pekerjaan bekisting dan pembesian yang lebih dominan. Berdasarkan urutan tanda huruf untuk item pekerjaan yang ada dalam paragraph di atas ini dapat dijabarkan nama item pekerjaan itu secara lengkap beserta node dalam diagram *network* nya.

Node 0 – 2 : pekerjaan erection TC (tower crane) 1 & 2 yang dimulai pada tanggal 1 oktober 2021 dengan total durasi 3 hari. Memiliki total float = 0 dan free float = -5.

Node 2 – 4 : pekerjaan struktur capping beam type 3&5, 1&2 yang dimulai pada tanggal 7 oktober 2021 dengan total durasi 35 hari. Memiliki total float = 16 dan free float = 5.

Node 4 – 5 : pekerjaan galian area STP yang dimulai pada tanggal 20 november 2021 dengan total durasi 14 hari. Memiliki total float = 11 dan free float = 0.

Node 5 – 6 : pekerjaan galian basement area ramp podium yang dimulai pada tanggal 12 februari 2022 dengan durasi 14 hari. Memiliki total float = 11 dan free float = 0.

Node 6 – 9 : pilecap & lantai semi basement (tower a & b) yang dimulai pada tanggal 25 november 2021 dengan durasi 56 hari. Memiliki total float = 11 dan free float = -10.

Node 9 – 10 : pekerjaan pembesian vertical (kolom, retaining wall) di lantai ground yang dimulai pada tanggal 22 januari 2022 dengan durasi waktu 40 hari. Memiliki total float = 21 dan free float = 0.

Node 10 – 11 : pekerjaan pengecoran horizontal (balok & plat lantai) di lantai ground yang dimulai pada tanggal 15 januari 2022 dengan durasi waktu 5 hari. Memiliki total float = 21 dan free float = 0.

Node 11 – 12 : pekerjaan pembesian vertical (kolom) di lantai ground yang dimulai pada tanggal 22 januari 2022 dengan durasi waktu 40 hari. Memiliki total float = 21 dan free float = -35.

Node 12 – 13 : pekerjaan bekisting vertical (kolom, retaining wall) di lantai ground mezzanine yang dimulai pada tanggal 18 januari 2022 dengan durasi 10 hari). Memiliki total float = 68 dan free float = -6.

Node 13 – 14 : pekerjaan bekisting horizontal (balok & plat lantai) di lantai 2 yang dimulai pada tanggal 3 februari 2022 dengan durasi 27 hari. Memiliki total float = 74 dan free float = -21.

Node 14 – 16 : pekerjaan pembesian vertical (kolom) di lantai 2 mezzanine yang dimulai pada tanggal 10 februari 2022 yang memiliki durasi 10 hari. Memiliki total float = 101 dan free float = 6.

Node 16 – 18 : pekerjaan pengecoran horizontal (balok & plat lantai) di lantai 2 mezzanine yang dimulai pada tanggal 25 februari 2022 dengan durasi selama 6 hari. Memiliki total float = 107 dan free float = 0.

Node 18 – 22: pekerjaan pembesian horizontal (balok & plat lantai) di lantai 3 yang dimulai pada tanggal 28 februari 2022 dengan durasi selama 33 hari. Memiliki total float = 107 dan free float = -6.

Node 22 – 27 : pekerjaan bekisting horizontal (balok & plat lantai) di lantai 3 mezzanine dimulai pada tanggal 2 maret 2022 dengan durasi selama 32 hari. Memiliki total float = 136 dan free float = -31.

Node 27 – 30 : pekerjaan pembesian horizontal (balok&plat) di lantai 4 yang dimulai pada tanggal 20 maret 2022 dengan durasi selama 31 hari. Memiliki total float = 165 dan free float = -13.

Node 30 – 32 : pekerjaan pembesian horizontal (balok&plat lantai) di lantai 4 mezzanine yang dimulai pada tanggal 23 maret 2022 yang memiliki durasi 41 hari. Memiliki total float = 178 dan free float = -35.

Node 32 – 34 : pekerjaan bekisting horizontal (balok & plat lantai) di lantai 5 yang dimulai pada tanggal 2 april 2022 dan memiliki durasi selama 31 hari. Memiliki total float = 213 dan free float = 0.

Node 34 – 38 : pekerjaan pembesian horizontal (balok&plat lantai) di lantai 5 mezzanine yang dimulai pada tanggal 16 april 2022 dan memiliki durasi selama 32 hari. Memiliki total float = 213 dan free float = -43.

Node 38 – 41 : pekerjaan bekisting horizontal (balok & plat lantai) di lantai 6 yang dimulai pada tanggal 27 april 2022 dan memiliki durasi selama 34 hari. Memiliki total float = 256 dan free float = -10.

Node 41 – 42 : pekerjaan bekisting horizontal (balok & plat lantai) di lantai 6 mezzanine yang dimulai pada tanggal 23 mei 2022 dan memiliki durasi 33 hari. memiliki total float = 266 dan free float = -33.

Node 42 – 44 : pekerjaan pembesian horizontal (balok & plat lantai) di lantai 6 mezzanine yang dimulai pada tanggal 26 mei dan memiliki durasi 31 hari. Memiliki total float = 299 dan free float = -33.

Node 44 – 46 : pekerjaan pembesian horizontal (balok & plat lantai) di lantai 7 yang dimulai pada tanggal 11 juni 2022 dan memiliki durasi selama 31 hari. Memiliki total float = 312 dan free float = -17.

Node 46 – 49 : pekerjaan bekisting horizontal (balok & plat lantai) di lantai atap yang dimulai pada tanggal 20 juni 2022 dan memiliki durasi selama 31 hari. Memiliki total float = 316 dan free float = -19.

Node 49 – 50 : pekerjaan bekisting horizontal (balok & plat lantai) di lantai atap LMR/ Tangga yang dimulai pada tanggal 7 juli 2022 dan memiliki durasi selama 10 hari. Memiliki total float = 335 dan free float = -4.

Node 50 – 52 : pekerjaan pembesian horizontal (balok & plat lantai) di lantai atap LMR/ Tangga yang dimulai pada tanggal 6 juli 2022 dan memiliki durasi selama 10 hari. Memiliki total float = 339 dan free float = -6.

Berdasarkan urutan node item-item pekerjaan struktur utama dalam proyek pembangunan rumah tunggal bertingkat Meruya, dapat disimpulkan kegiatan yang memiliki total float tertinggi adalah pekerjaan DB dengan total float yang memiliki nilai 339 (sejumlah waktu untuk terlambat atau dimana kegiatan tersebut dapat diperlambat pelaksanaannya tanpa mempengaruhi selesainya proyek keseluruhan,), begitu juga kegiatan pekerjaan CV dengan TF = 335, pekerjaan CT dengan TF = 316 dan pekerjaan CP dengan nilai TF = 312. Intinya perolehan nilai total float (TF) terbesar ada pada kegiatan struktur utama di lantai 4 keatas atau sudah mencapai lantai roof dan LMR/ Tangga.

Lalu Free Float yang merupakan sejumlah penundaan atau waktu untuk terlambat dari suatu kegiatan yang memungkinkan dapat terlambat atau diperlambat dan tanpa mempengaruhi dimulainya kegiatan langsung mengikutinya. Berdasarkan rangkaian node diagram node jalur kritis dari item pekerjaan struktur utama dalam proyek pembangunan

Meruya pembangunan, pekerjaan yang memiliki free float tertinggi (bernilai positif) adalah pekerjaan AM dengan nilai free float = 6 dan pekerjaan H dengan nilai free float = 5. Namun adapula pekerjaan jalur kritis dengan nilai (minus) tertinggi yaitu pekerjaan BX dengan nilai free float = -43, pekerjaan BL dengan nilai free float = -35, pekerjaan CH dengan nilai free float = -33.

### **5.1.2. Kesimpulan dari Keterkaitan Item Pekerjaan Struktur Utama di jalur kritis dengan Progress Mingguan (APTM) dan Biaya Pekerjaan (AHSP)**

Pada 'jalur kritis' yang dimana pekerjaan-pekerjaan proyek itu terdiri dari rangkaian kegiatan kritis karena pada jalur ini terletak yang bilamana pelaksanaannya terlambat akan menyebabkan keterlambatan proyek secara keseluruhan. Pada CPM dapat terjawab hal-hal yang belum bisa digunakan pada bar chart seperti berapa lama perkiraan kurun waktu penyelesaian proyek, kegiatan mana yang bersifat kritis jika terjadi keterlambatan maka terdapat pengaruhnya terhadap kegiatan lain.

Apabila ada pekerjaan struktur dalam proyek rumah tunggal Meruya yang masuk kedalam kategori aktivitas kritis dimana artinya aktivitas tersebut yang sangat sensitive terhadap keterlambatan proyek yang apabila dalam lintasan kritis itu tidak dapat dikerjakan dan diselesaikan sesuai dengan estimasi durasinya maka akan menyebabkan keseluruhan durasi penyelesaian proyek bertambah panjang dari durasi yang semula direncanakan.

- a) **Pekerjaan erection TC (tower crane) 1 & 2** dimulai pada tanggal 1 oktober 2021 dengan total durasi 3 hari.
- b) **Pekerjaan struktur capping beam type 3&5, 1&2** yang dimulai pada tanggal 7 oktober 2021 dengan total durasi 35 hari. Untuk pekerjaan capping beam di tower selatan dibagi menjadi 12 zona yaitu zone 14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 yang dalam pengerjaan tepat waktu antara waktu mulai rencana dan realisasi. Contoh pekerjaan capping beam di zone rencana dimulai pada tanggal 14 januari 2022 dan realisasi juga sama. Pekerjaan capping beam berjumlah 43 buah dan selesai di cor dari tanggal 4 januari – 28

januari 2022. Untuk tower utara pekerjaan capping beam terbagi menjadi 10 zona yang berawal dari tanggal 15 november 2021 sampai 14 desember 2021.

- c) **Pekerjaan galian area STP** yang dimulai pada tanggal 20 november 2021 dengan total durasi 14 hari. Galian area STP sama dengan di zone 4 yang dimulai pada tanggal 25 desember 2021 sampai 3 januari 2022 dengan rencana penggalian sebanyak 322 rit dan volume 2249 m<sup>3</sup> dan galian actual hanya terdiri dari 113 rit selama 13 hari.
- d) **Pekerjaan galian basement area ramp podium** yang dimulai pada tanggal 12 februari 2022 dengan durasi 14 hari. Galian area ramp dalam schedule dimulai pada tanggal 12 desember 2021 sampai 30 desember 2021 dengan rencana galian 217 rit dan actual hanya 15 rit dengan durasi 9 hari.
- e) **Pilecap & lantai semi basement (tower a & b)** yang dimulai pada tanggal 25 november 2021 dengan durasi 56 hari. Untuk pekerjaan capping beam di tower selatan dibagi menjadi 12 zona yaitu zone 14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24 yang dalam pengerjaan tepat waktu antara waktu mulai rencana dan realisasi. Contoh pekerjaan capping beam di zone rencana dimulai pada tanggal 14 januari 2022 dan realisasi juga sama. Pekerjaan capping beam berjumlah 43 buah dan selesai di cor dari tanggal 4 januari – 28 januari 2022. Untuk tower utara pekerjaan capping beam terbagi menjadi 10 zona yang berawal dari tanggal 15 november 2021 sampai 14 desember 2021.
- f) **Pekerjaan pembesian vertical (kolom,retaining wall) di lantai ground** yang dimulai pada tanggal 22 januari 2022 sampai 10 maret 2022 dengan durasi waktu 40 hari. Dalam laporan mapping progress pada tanggal 28 januari 2022 terdapat pekerjaan pembesian di tower utara dari luas rencana yaitu 327 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 466 m<sup>2</sup> (melebihi 139 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp. 554,540,000. Lalu pembesian di tower selatan pada tanggal 11 februari 2022 dari awal rencana luas sebesar 406 m<sup>2</sup> dan telah dikerjakan seluas 442 m<sup>2</sup> 9lebih 36 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP sebesar Rp. 525,980,000. **Tidak mengalami keterlambatan.**

- g) **Pekerjaan pengecoran horizontal (balok & plat lantai) di lantai ground** yang dimulai pada tanggal 15 januari 2022 dengan durasi waktu 5 hari. Dalam laporan mapping progress APTM pekerjaan pengecoran lantai ground dilakukan pada tanggal 28 januari 2022 dengan luas rencana sebesar 779 m<sup>2</sup> dan telah dikerjakan actual dengan luas 864 m<sup>2</sup> (lebih 85 m<sup>2</sup> dari rencana), menghabiskan biaya AHSP sebesar Rp. 129,064,147,200. **Mengalami keterlambatan.**
- h) **Pekerjaan pembesian vertical (kolom) di lantai ground.** Dalam laporan mapping progress pada tanggal 28 januari 2022 terdapat pekerjaan pembesian di tower utara dari luas rencana yaitu 327 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 466 m<sup>2</sup> (melebihi 139 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp. 554,540,000. Lalu pembesian di tower selatan pada tanggal 11 februari 2022 dari awal rencana luas sebesar 406 m<sup>2</sup> dan telah dikerjakan seluas 442 m<sup>2</sup> (lebih 36 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP sebesar Rp. 525,980,000. **Tidak mengalamai keterlambatan.**
- i) **Pekerjaan bekisting vertical (kolom, retaining wall) di lantai ground mezzanine** yang dimulai pada tanggal 18 januari 2022 – 28 januari 2022 dengan durasi 10 hari. Dalam laporan mapping progress pada tanggal 28 januari 2022 terdapat pekerjaan bekisting di tower selatan dari luas rencana yaitu 406 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 400 m<sup>2</sup> (melebihi 6 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp.153,134,880,00. Lalu pembesian di tower utara pada tanggal 18 februari 2022 dari awal rencana luas sebesar 398 m<sup>2</sup> dan telah dikerjakan seluas 127 m<sup>2</sup> (kurang 271 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP sebesar Rp.17,040,707,600. **Mengalami keterlambatan.**
- j) **Pekerjaan bekisting horizontal (balok & plat lantai) di lantai 2** yang dimulai pada tanggal 3 februari 2022 – 24 maret 2022 dengan durasi 27 hari. Dalam laporan mapping progress pada tanggal 11 maret 2022 terdapat pekerjaan bekisting di tower selatan dari luas rencana yaitu 406 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 420 m<sup>2</sup> (melebihi 14 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp.499,800.000. lalu di tower utara pada



tanggal 11 februari 2022 zone 2 dari luas rencana yaitu 346 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 308 m<sup>2</sup> (kurang 38 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp.117,913,857,600. **Mengalami sedikit keterlambatan.**

- k) **Pekerjaan pembesian vertical (kolom) di lantai 2 mezzanine** yang dimulai pada tanggal 10 februari 2022 – 20 februari 2022 yang memiliki durasi 10 hari. Dalam laporan mapping progress di tower utara pada tanggal 18 februari 2022 zone 1 dari luas rencana yaitu 302 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 152 m<sup>2</sup> (kurang 150 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp.180,880,000. Untuk tower utara tidak tercantum dalam laporan progress namun bila diambil kesimpulan progress yang ada ini **mengalami keterlambatan.**
- l) **Pekerjaan pengecoran horizontal (balok & plat lantai) di lantai 2 mezzanine** yang dimulai pada tanggal 25 februari 2022 – 4 maret 2022 dengan durasi selama 6 hari. Dalam laporan mapping progress di tower utara pada tanggal 11 maret 2022 dari luas rencana yaitu 648 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 649 m<sup>2</sup> (lebih 1 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp.96,947,490,200. Untuk progress di tower selatan tidak tercantum dalam laporan APTM jadi bisa diambil kesimpulan progress tower lainnya dan ini **tidak mengalami keterlambatan.**
- m) **Pekerjaan pembesian horizontal (balok & plat lantai) di lantai 3** dimulai pada tanggal 2 maret 2022 – 4 april 2022 dengan durasi selama 32 hari. Dalam laporan mapping progress pada tanggal 25 maret 2022 terdapat pekerjaan pembesian di tower selatan dari luas rencana yaitu 804 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 732 m<sup>2</sup> (kurang 72 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp.871,080,000 lalu di tower utara pada tanggal 11 maret 2022 zone 2 dari luas rencana yaitu 327 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 328 m<sup>2</sup> (lebih 1 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp.390,320,000. **Tidak mengalami sedikit keterlambatan.**

- n) **Pekerjaan bekisting horizontal (balok & plat lantai) di lantai 3 mezzanine** dimulai pada tanggal 20 maret 2022 – 21 april 2022 dengan durasi selama 31 hari. yang dimulai pada tanggal 27 april 2022 dan memiliki durasi selama 34 hari. Dalam laporan mapping progress pada tanggal 11 maret 2022 terdapat pekerjaan bekisting di tower selatan dari luas rencana yaitu 346 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 185 m<sup>2</sup> (kurang 161 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp.70,824,882,000. lalu di tower utara pada tanggal 11 maret 2022 dari luas rencana yaitu 161 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 161 m<sup>2</sup> dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp.61,636,789,200. **Tidak mengalami keterlambatan.**
- o) **Pekerjaan pembesian horizontal (balok&plat) di lantai 4** yang dimulai pada tanggal 23 maret – 4 mei 2022 yang memiliki durasi 41 hari. Dalam laporan mapping progress pada tanggal 21 april 2022 terdapat pekerjaan bekisting di tower selatan dari luas rencana yaitu 406 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 381 m<sup>2</sup> (kurang 25 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp.453,390,000. lalu di tower utara tidak tercantum dalam laporan mingguan APTM. Maka dapat disimpulkan **tidak mengalami keterlambatan.**
- p) **Pekerjaan pembesian horizontal (balok&plat lantai) di lantai 4 mezzanine** yang dimulai pada tanggal 2 april – 3 mei 2022 dan memiliki durasi selama 31 hari. Dalam laporan mapping progress pada tanggal 20 mei 2022 terdapat pekerjaan bekisting di tower selatan dari luas rencana yaitu 398 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 252 m<sup>2</sup> (kurang 135 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp.299,880,000. lalu di tower utara pada tanggal 20 mei 2022 dari luas rencana yaitu 346 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 241 m<sup>2</sup> (kurang 105 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp.286,790,000. **Mengalami sedikit keterlambatan.**
- q) **Pekerjaan bekisting horizontal (balok & plat lantai) di lantai 5** yang dimulai pada tanggal 2 april 2022 – 3 mei 2022 dan memiliki durasi selama 31 hari. Dalam laporan mapping progress pada tanggal 3 juni 2022 terdapat pekerjaan

bekisting di tower selatan dari luas rencana yaitu 406 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 406 m<sup>2</sup> (capai target dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp.134,815,791,600. lalu di tower tidak tercantum dalam laporan mingguan progress pekerjaan (APT) jadi dapat disimpulkan hanya dari tower selatan ini **Mengalami keterlambatan.**

- r) **Pekerjaan pembesian horizontal (balok&plat lantai) di lantai 5 mezzanine.** pada tanggal 16 april- 17 mei 2022 dan memiliki durasi selama 32 hari. Dalam laporan mapping progress pada tanggal 27 mei 2022 terdapat pekerjaan bekisting di tower utara dari luas rencana yaitu 346 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 194 m<sup>2</sup> (melebihi 14 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp.230,860,000. lalu di tower selatan pada tanggal 27 mei 2022 zone 2 dari luas rencana yaitu 398 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 201 m<sup>2</sup> (kurang 197 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp.239,190,000.**Mengalami keterlambatan.**
- s) **Pekerjaan bekisting horizontal (balok & plat lantai) di lantai 6** yang dimulai pada tanggal 27 april – 1 juni 2022 dan memiliki durasi selama 34 hari. Pekerjaan ini tidak ada dalam laporan mapping progress mingguan proyek. Terkecuali untuk pekerjaan pembesian dan pengecoran di tower selatan.
- t) **Pekerjaan bekisting horizontal (balok & plat lantai) di lantai 6 mezzanine** yang dimulai pada tanggal 23 mei – 26 juni 2022 dan memiliki durasi 33 hari. Dalam laporan mapping progress di tower utara pada tanggal 3 juni 2022 zone 1 dari luas rencana yaitu 302 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 136 m<sup>2</sup> (kurang 166 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp.45,159,969,600. Progress di tower selatan tidak tercantum dalam laporan mingguan APT, jadi bisa ditarik kesimpulan dari progress yang ada. **Tidak mengalami sedikit keterlambatan.**
- u) **Pekerjaan pembesian horizontal (balok & plat lantai) di lantai 6 mezzanine** yang dimulai pada tanggal 26 mei dan memiliki durasi 31 hari. Pekerjaan ini

tidak ada dalam laporan mapping progress mingguan proyek. Terkecuali untuk pekerjaan pembesian dan pengecoran di tower selatan.

- v) **Pekerjaan pembesian horizontal (balok & plat lantai) di lantai 7** yang dimulai pada tanggal 11 juni – 12 juli 2022 dan memiliki durasi selama 31 hari. Dalam laporan mapping progress pada tanggal 17 juni 2022 terdapat pekerjaan pembesian di tower utara dari luas rencana yaitu 302 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 301 m<sup>2</sup> (melebihi 1 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp.358,190,000. lalu di tower selatan pada tanggal 24 juni 2022 zone 2 full dari luas rencana yaitu 346 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 357 m<sup>2</sup> (lebih 11 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp.424,830,000. Progress tower selatan tidak tercantum dalam progress mingguan proyek (APTMM) jadi bisa disimpulkan dengan progress yang ada dan ini **tidak mengalami keterlambatan**.
- w) **Pekerjaan bekisting horizontal (balok & plat lantai) di lantai atap LMR/ Tangga** yang dimulai pada tanggal 7 juli 2022 – 17 juli dan memiliki durasi selama 10 hari. Dalam laporan mapping progress pada tanggal 22 juli 2022 terdapat pekerjaan bekisting di tower utara dari luas rencana yaitu 150 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 127 m<sup>2</sup> (kurang 23 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp.42,171,442,200. lalu di tower selatan pada tanggal 22 juli 2022 full dari luas rencana yaitu 593 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 251 m<sup>2</sup> (kurang 342 m<sup>2</sup> dari rencana) dan menghabiskan biaya AHSP pekerjaan actual sebesar Rp83,346,600. **Mengalami keterlambatan**.
- x) **Pekerjaan pembesian horizontal (balok & plat lantai) di lantai atap LMR/ Tangga** yang dimulai pada tanggal 6 juli – 16 juli 2022 dan memiliki durasi selama 10 hari. Dalam laporan mapping progress pada tanggal 22 juli 2022 terdapat pekerjaan pembesian di tower selatan dari luas rencana yaitu 251 m<sup>2</sup> dan actual telah dikerjakan seluas 305 m<sup>2</sup> (melebihi 54m<sup>2</sup> dari rencana) Progress tower selatan tidak tercantum dalam progress mingguan proyek

(APTM) jadi bisa disimpulkan dengan progress yang ada dan ini **sedikit mengalami keterlambatan.**

Berdasarkan hasil dari keterkaitan antara beberapa item pekerjaan yang berada di lintasan kritis dan perkembangan laporan progress mingguan proyek (APTM) yang biasa di presentasikan dalam rapat proyek, maka dapat dibuat kesimpulan pekerjaan (AM) pembesian vertical lantai 2 mezzanine, pekerjaan (BP) bekisting horizontal lantai 5, pekerjaan (CZ) bekisting horizontal lantai atap/ LMR dan pekerjaan (DB) pembesian horizontal lantai atap adalah telah **mengalami keterlambatan waktu.**

## 5.2. Data Sekunder

Sebagai persyaratan tambahan penelitian tugas akhir ini, dilakukan analisa data kuantitatif berdasarkan pembuatan kuesioner dengan tajuk utama “faktor-faktor penyebab keterlambatan pekerjaan pada proyek gedung dengan total 64 sub-indikator (penyataan kuesioner) ” berisi 5 indikator untuk beberapa jenis faktor penyebab keterlambatan pekerjaan proyek dengan total 50 sub-indikator, lalu 2 indikator dengan 14 sub-indikator lain untuk “tindakan yang dapat dilakukan untuk mengatasi atau mencegah keterlambatan pekerjaan pada proyek gedung.

Uji validitas menggunakan korelasi *Bivariate Pearson* (Produk Momen Pearson). Analisis ini dengan cara mengkorelasikan masing-masing skor item dengan skor total. Hasil perhitungan uji validitas pada **tabel 4.8** gabungan antara kuesiner untuk pernyataan dari faktor keterlambatan pekerjaan di proyek (5 indikator) dan untuk pernyataan tindakan yang dapat menangani faktor keterlambatan (2 indikator) dengan metode uji korelasi Pearsonn adalah 5 pernyataan(sub indikator) dari kuesioner faktor keterlambatan pekerjaan di proyek dinyatakan **Tidak Valid** (10%) dari total 50 sub-indikator

Untuk kuesioner pernyataan dari tindakan dalam menangani keterlambatan pekerjaan di proyek oleh faktor penyebab (2 indikator) adalah **Valid** secara keseluruhan (100%) dari total 14 sub indikator. Gabungan keseluruhan pernyataan dari faktor

keterlambatan pekerjaan di proyek dengan tindakan dalam menanganinya (7 indikator, 64 indikator) adalah 7,81% (5 indikator) dinyatakan **Tidak Valid**.

Analisis deskriptif digunakan untuk mencari gambaran sekilas mengenai karakteristik dari suatu sampel data tertentu. Output data yang dihasilkan berupa nilai rata-rata dari median dari seluruh variabel pada lembar kuesioner “faktor penyebab keterlambatan pekerjaan proyek”. Untuk hasil dari Output pada **tabel 4.10** menggunakan program SPSS 22, untuk nilai Mean tertinggi adalah X1.11 dengan hasil 3,767 dan untuk nilai Mean terendah adalah sub indikator Z.2. dengan hasil 2,767.

Dan kesimpulan dari analisa **data sekunder** untuk uji validitas dari kuesioner “faktor keterlambatan pekerjaan” dengan nilai ranking 5 tertinggi berdasarkan nilai mean) adalah keterlambatan pengiriman material, kualitas tenaga kerja yang buruk, kesalahan perhitungan perencanaan, perintah untuk menunda pekerjaan, dan banyak hasil pekerjaan yang harus diulang/ diperbaiki karena cacat / salah. Dari 5 ranking tertinggi faktor keterlambatan pekerjaan proyek ini dapat dibuat kesimpulan adanya keterkaitan penyebab keterlambatan yang bisa terjadi dalam pelaksanaan pekerjaan struktur utama gedung bertingkat.

Lalu untuk ranking 5 tertinggi dari tindakan untuk menangani faktor keterlambatan pekerjaan proyek berdasarkan nilai mean hasil output uji validitas dengan bantuan operasional program SPSS 22 adalah menambah jumlah pekerja untuk mengejar keterlambatan waktu, diadakan monitoring evaluation (Monev), memprioritaskan pekerjaan yang masuk dalam jalur kritis, menambah jam kerja atau lembur dan mengganti tenaga kerja yang kurang produktif dengan yang lebih produktif. Dari kelima tindakan penanganan keterlambatan pekerjaan ini sangat signifikan dengan apa yang bisa menjadi solusi yang tepat untuk penanganan keterlambatan di pekerjaan struktur utama, terlebih dengan solusi menambah jumlah pekerja memang telah dilakukan oleh pihak manajemen proyek rumah tunggal Meruya.

Keterkaitan hubungan korelasi (ada hubungan yang signifikan dan korelasi cukup) berdasarkan sub indikator kuesioner dengan realitas yang terjadi selama proyek pembangunan rumah tunggal bertingkat (low rise) Meruya adalah faktor (X) yakni **birokrasi**

**yang panjang** dan faktor (Y) adalah **konflik atau ambiguitas pada dokumen kontrak** juga terlibat dengan adanya perbedaan waktu dimulainya suatu pekerjaan proyek di awal yakni dalam perizinan IMB & ijin prinsip oleh owner dan serah terima lahan memiliki perbedaan 9 hari dari schedule rencana dan schedule actual atau **ada sedikit keterlambatan**, karena lokasi keberlangsungan proyek ini berada di dalam kawasan perumahan menengah keatas (dihimpit antara 2 rumah penduduk) dan banyak mempertimbangkan dari diskusi panjang antara jasa pengadaan proyek, owner dan masyarakat dalam mengikuti aturan-aturan yang wajib diterapkan.

Hubungan korelasi “cukup” dan “ada hubungan signifikan” dari 2 faktor keterlambatan pekerjaan di proyek selanjutnya yakni, **kesalahan perhitungan perencanaan dan perubahan metode pelaksanaan pekerjaan** tidak begitu mempengaruhi dari rangkaian pekerjaan selama proyek pembangunan rumah tunggal bertingkat Meruya tengah berlangsung. Kesalahan dalam perhitungan perencanaan proyek tidak begitu melenceng/ fatal terjadi dan memang sudah ditentukan standar penggunaan metode kerja sedari awal penyusunan jadwal dan susunan tahap pengerjaan entah itu di bagian struktur atas maupun bawah tetapi, dalam pembahasan untuk monitoring permintaan informasi atau RFI pada rapat laporan pekerjaan konstruksi mingguan tepatnya 23 november 2021 terjadi perubahan untuk area *water feature* lantai Ground dengan deviasi 3 hari dan mempengaruhi persetujuan jalur pipa plumbing untuk lantai basement. Dan terdapat juga perubahan dan butuh persetujuan lanjutan untuk metode pengecoran lantai basement perubahan untuk peninggian lantai toilet di lantai basement setinggi 30 cm. **Tidak terjadi keterlambatan yang begitu signifikan.**

Hubungan korelasi “cukup” dan “ada hubungan signifikan” dari 2 faktor keterlambatan pekerjaan di proyek selanjutnya yakni, keterlambatan fabrikasi material dengan kerusakan material selama pengiriman ini **tidak begitu signifikan terjadi pada pelaksanaan pembangunan proyek rumah tunggal bertingkat Meruya** ini berlangsung, untuk lebih terperinci dari rangkaian data beserta berkas untuk kelengkapan pengiriman material ke lokasi proyek ini tidak bisa didapatkan karena pihak pengelola proyek tidak

mengizinkan seseorang (tamu luar) bahkan untuk mahasiswa yang ingin melakukan penelitian sekalipun.

Namun terdapat jadwal subkontraktor untuk item material yang didapatkan dalam pertemuan rapat APTM 1 September 2021 ini memiliki ketepatan dalam pengiriman material yang dibutuhkan untuk pekerjaan pondasi TC, dewatering, galian dan bahan untuk anti rayap prestise 200. Dan **terdapat sedikit keterlambatan pekerjaan** karena pergantian bahan material yakni untuk pemasangan façade (ACP, curtain wall, kanopi kaca) yang tercantum kemungkinan ganti metal laser. Sebab lain dari keterlambatan penyediaan material dalam proyek pembangunan rumah tunggal bertingkat Meruya adalah tertunda karena harus melalui ajuan ke manager konstruksi (MK) dan kebutuhan jenis material yang berbeda dari pasaran sehingga harus dipikirkan sample atau brosur terlebih dulu oleh konsultan.

Dari hasil uji validitas dan hubungan korelasi antara dua variabel sub indicator kuesioner ini terdapat 1 faktor **penyebab keterlambatan yang cukup relevan dan signifikan** dengan apa yang terjadi selama pelaksanaan proyek pembangunan rumah tunggal bertingkat Meruya, namun dinyatakan **tidak valid** dalam uji *Pearsonn* adalah keterlambatan dalam **persetujuan desain/ gambar kerja (*shop drawing*)**. Keterkaitan dari keterlambatan dalam persetujuan shop drawing dari proyek Meruya adalah untuk gambar denah tie beam dan slab lantai basement, detail standar tulangan plat lantai basement, denah sumpit & gutter lantai basement, denah kolom lantai basement, lantai ground, lantai 2-3, denah balok & slab gorund mezzanine ini dilakukan “revisi” atau penolakkan sementara 1-2 kali pengajuan dibandingkan gambar kerja lain yang sekali pengajuan awal langsung mendapatkan *approve*. Untuk durasi pengerjaan revisi gambar kerja ini hanya 2 hari dari tanggal pengajuan hingga jadwal tanggal kembali untuk disetujui.

Berdasarkan hasil uji korelasi dari 2 dasar metode ini didapat kedua hubungan antar variabel “cukup” dan searah “positif” yang besar kemungkinan juga keterkaitan dari faktor penyebab keterlambatan pekerjaan di proyek Meruya beserta solusi untuk mengatasi adalah ‘Perubahan metode pelaksanaan pekerjaan’ dengan solusi penyelesaian yakni ‘Menambah



jam kerja atau lembur'. Ketika metode pelaksanaan berubah, bisa jadi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas-tugas tertentu juga berubah, hal ini bisa berdampak pada jadwal proyek secara keseluruhan. Dalam pelaksanaan pembangunan apartemen low rise Meruya terdapat laporan monitoring pekerjaan mingguan ( minggu ke-3 Januari 2022) dengan tercantum pekerjaan untuk perubahan area water feature Lt. ground dan permintaan untuk kelengkapan data metode pengecoran lantai basement terjadi penambahan jumlah pekerja khususnya pekerja bobok dengan jumlah 60 org (yang sebelumnya dibulan Desember 2021 hanya 40 org, peningkatan jumlah sebanyak 20 org), pekerja bekisting 50 org (di bulan Desember 2021 berjumlah 25 org, peningkatan 25 org) dan pekerja cor 14 org (pada bulan Desember 2021 hanya berjumlah 7 org, peningkatan 7 org) yang artinya ketiga jenis kelompok para pekerja terjadi penambahan 2 kali jumlah sebelumnya.

### **5.3. Saran**

- a. Pemasangan bekisting dan pembesian pada balok dan plat lantai perlu menjadi prioritas utama karena keterlambatan dalam pekerjaan ini dapat memiliki dampak signifikan pada jadwal keseluruhan proyek konstruksi. Balok dan plat lantai berperan dalam menopang struktur dan mendistribusikan beban, yang berarti penundaan dalam pengerjaan dapat mengganggu progress keseluruhan proyek. Selain itu, jika pemasangan bekisting ini tertunda, dapat mempengaruhi tahap-tahap berikutnya seperti pengecoran beton, pemasangan dinding, dan langkah-langkah lainnya. Mengutamakan pekerjaan ini akan membantu mencegah potensi kerugian waktu dan biaya yang dapat terjadi jika keterlambatan terjadi di fase kritis konstruksi.
- b. Pengurusan dokumen kontrak proyek yang lengkap memiliki peran krusial dalam menghindari birokrasi yang panjang dan mengurangi pengaruh masyarakat terhadap proyek pembangunan di wilayah perumahan mereka. Dokumen kontrak yang lengkap dan jelas dapat memberikan manfaat transparansi, kepatuhan hukum, penyelerasan ekspektasi, keterlibatan komunitas untuk mengurangi potensi perlawanan, efisiensi birokrasi, mengidentifikasi manajemen risiko, reputasi dan

kepercayaan dari masyarakat sambil menciptakan kerangka kerja yang jelas dan transparan untuk pelaksanaan proyek.

- c. Rapat showcase (SCM) memiliki peran penting dalam menangani keterlambatan pekerjaan proyek pembangunan gedung yakni keterbukaan dan transparansi karena memungkinkan semua pihak terkait termasuk tim proyek, kontraktor dan owner berbagi informasi terkini tentang progress pekerjaan proyek dan mendukung pemahaman lebih baik tentang situasi proyek, penilaian kemajuan yang memungkinkan ada evaluasi terperinci tentang kemajuan pekerjaan yang telah tercapai dan area yang mengalami keterlambatan, identifikasi tantangan dimana saling membantu mengidentifikasi tantangan dan hambatan yang muncul selama pelaksanaan dan merencanakan solusi proaktif dan menghindari keterlambatan yang lebih lanjut. Showcase meeting memungkinkan tim untuk memutuskan tindakan cepat untuk mengejar keterlambatan dan mengambil langkah-langkah keputusan yang tepat, dan rapat ini memberikan platform untuk berkomunikasi secara efektif dengan pemangku kepentingan seperti pemilik proyek.