

Tema Payung Penelitian : Kajian Permukiman dan Lingkungan Hidup
Sub Tema : Manajemen Rekayasa Konstruksi

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN TERAPAN INOVASI**



**EFEKTIFITAS PENGEMBANGAN MODEL DASHBOARD SEBAGAI ALAT
MONITORING KEMAJUAN PEKERJAAN PADA PROYEK KONSTRUKSI**

Dr. Ir. Putri Lynna A. Luthan, M.Sc., IPM	NIDN. 0004056903
Dr. Nathanael Sitanggang, M.Pd., S.T., IPM	NIDN. 0016085813
Ir. Bambang Hadibroto, M.Si., MT., IPM.	NIDN. 0016057104
Prof. Dr. Abdul Hamid K, M.Pd.	NIDN. 0022025807

Penelitian ini dibiayai oleh:
Dana PNBP Universitas Negeri Medan Tahun Anggaran 2021
Sesuai dengan Surat Keputusan Ketua LPPM No. 126A/UN33/KEP/PPKM/2021
Tanggal 27 Mei 2021

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
DESEMBER 2021**

HALAMAN PENGESAHAN PENELITIAN TERAPAN INOVASI

1. Judul Penelitian : Efektifitas Pengembangan Model Dashboard sebagai alat monitoring kemajuan pekerjaan Pada Proyek Konstruksi
2. Bidang Ilmu : Teknik Sipil
3. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Putri Lynna Adelinna Luthan, M.Sc.
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIP/ NIDN : 196905042000032001
 - d. Disiplin Ilmu : Manajemen Rekayasa Konstruksi
 - e. Pangkat/ Golongan : Pembina Tingkat I/IV b
 - f. Jabatan : Kepala Pusat/ Ketua Inkubator Bisnis/ Ketua LSP
 - g. Fakultas/ Jurusan : Teknik
 - h. Alamat : Jl. willem Iskandar Psr v Medan Estate
 - i. Telpon/ Faks/ E-mail : 085373153429/putri.lynna@unimed.ac.id
 - j. Alamat Rumah : JL. SURYA HAJI PERUMAHAN SURYA INDAH BLOK C. NO 44 LAU DENDANG
 - k. Telpon/ Faks/ E-mail : 085373153429/putri.lynna@unimed.ac.id
4. Jumlah Anggota Peneliti : 3
- Nama Anggota Peneliti dan NIDN : 1. Dr. Nathanael Sitanggang, S.T., M.Pd. — 195808161984031001
: 2. Bambang Hadibroto, S.T., M.Si., M.T. — 197105162005021004
: 3. Prof. Dr. Abdul Hamid K., M.Pd. — 195802221981031001
- Nama dan NIM Mhs yang terlibat : 1. Dhea Oktariani Tanjung - 5172250008
: 2. Rezki Dwi Putra Sianturi - 5173550047
: 3.
5. Institusi Mitra
- Nama Institusi Mitra : Perhimpunan Ahli Penjadwalan Proyek Indonesia
- Alamat : Jl. Merak No. 44 Sei Sei Sekamping B Medan
- Penanggung Jawab : Ir. Syafriandi, ST
6. Lokasi Penelitian : Medan - Sumatera Utara
- Jumlah Biaya Penelitian : Rp 101.000.000



Medan, 27-11-2021
Ketua Peneliti

Dr. Ir. Putri Lynna Adelinna Luthan, M.Sc.
196905042000032001



RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan dashboard sebagai alat ukur untuk penjadwalan, pengawasan, dan pengambilan keputusan proyek konstruksi. Dashboard yang akan diteliti keefektifannya adalah produk yang dihasilkan tim pengusul dari hasil penelitian terapan yang dilaksanakan pada tahun 2020. Pada tahun ke-1 (2021) target penelitian ini adalah artikel ilmiah yang dipublikasikan di prosiding internasional dan KI. Sedangkan target penelitian pada tahun ke-2 (2022) adalah Buku ber-ISBN, sosialisasi produk, dan MoU/ MoA. Metode penelitian yang digunakan adalah model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). Pada tahap implementasi akan dilakukan kegiatan sebagai berikut: 1) mengadakan pelatihan penggunaan Dashboard bagi petugas project control dari 5 (lima) kontraktor; 2) melakukan pendampingan bagi peserta pelatihan; dan 3) pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner dan wawancara, berkaitan dengan produk dashboard, penggunaan dashboard pada kegiatan penjadwalan, penggunaan dashboard pada kegiatan pengawasan, dan penggunaan dashboard untuk pengambilan keputusan. Validitas kuesioner didasarkan kepada validitas isi dan konsultasi kepada ahli penjadwalan proyek. Sedangkan tahap evaluation dimaksudkan untuk memberikan umpan balik kepada pelaku konstruksi, sehingga revisi dapat dibuat sesuai dengan kebutuhan yang belum terpenuhi. Tujuan akhir pada tahap evaluation ini adalah mengukur keefektifan penggunaan alat ukur dashboard pada kegiatan penjadwalan, pengawasan, dan pengambil keputusan pada proyek konstruksi berdasarkan hasil analisis data kuesioner dan wawancara. Data kuesioner akan dianalisis dengan statistik deskriptif, sedangkan data wawancara akan dianalisis dengan analisis kualitatif.

Hasil penelitian yang ditemukan adalah antara pelaksana dan pengawas terkait dengan aspek produk adalah dashboard telah teruji dengan nilai 92,25 sehingga dashboard layak untuk diproduksi. Kemudian dashboard digunakan untuk penjadwalan adalah dapat digunakan oleh kontraktor pelaksana dengan nilai 91,73. Selanjutnya aspek penggunaan dashboard untuk pengawasan adalah layak digunakan oleh sebagai sebagai alat ukur untuk pengawasan dengan nilai 92,15. Tahap akhir adalah aspek penggunaan dashboard untuk pengambilan keputusan telah teruji dapat digunakan sebagai alat pengambil keputusan oleh pelaksana dan pengawas di lapangan dengan nilai 88,14.

Luaran wajib yang ditargetkan pada penelitian ini adalah Jurnal terindeks dan Hak paten sederhana. Pada tahapan ini luaran yang telah dihasilkan adalah 1) buku panduan pelatihan penggunaan dashboard yang berguna untuk mengukur tingkat keefektifan dashboard sebagai alat ukur, 2) Prosiding terindek EAI yang diselenggarakan oleh LPPM Unimed, 3) jurnal terindek dengan accepted pada scopus Q4 Design Engineering, 4) Hak paten sederhana yang masih dalam tahap persyaratan formalitas telah terpenuhi dengan nomor permohonan P00202105214.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	10
BAB 4. METODE PENELITIAN	12
BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	16
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN	53

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

(bukti luaran yang didapatkan) - Artikel ilmiah (draft, status submission atau reprint),dll. - KI, publikasi dan produk penelitian lainnya

DAFTAR TABEL

- Tabel 1.1 Rencana target capaian tahun 2021
- Tabel 3.1. Jenjang penilaian tentang produk
- Tabel 3.2. Jenjang penilaian penggunaan dashboard pada kegiatan penjadwalan
- Tabel 3.3 Jenjang penilaian penggunaan dashboard pada kegiatan pengawasan
- Tabel 3.4. Jenjang penilaian penggunaan dashboard pada pengambilan keputusan
- Tabel 3.5. Pedoman wawancara
- Tabel 5.1. Data penilaian dari responden pelaksana tentang produk dashboard
- Tabel 5.2. Penilaian pelaksana terhadap komponen produk
- Tabel 5.3. Data penilaian dari responden pelaksana tentang penggunaan dashboard pada kegiatan penjadwalan
- Tabel 5.4. Penilaian pelaksana terhadap penggunaan dashboard pada kegiatan penjadwalan
- Tabel 5.5. Data penilaian dari responden pelaksana tentang penggunaan dashboard pada kegiatan pengawasan
- Tabel 5.6. Penilaian pelaksana terhadap penggunaan dashboard pada kegiatan pengawasan
- Tabel 5.7. Data penilaian dari responden pelaksana tentang penggunaan dashboard untuk pengambilan keputusan
- Tabel 5.8. Penilaian pelaksana terhadap penggunaan dashboard untuk pengambilan keputusan
- Tabel 5.9. Data penilaian dari responden pengawas tentang produk
- Tabel 5.10. Penilaian pengawas terhadap komponen produk
- Tabel 5.11. Data penilaian dari responden pengawas tentang penggunaan dashboard pada kegiatan penjadwalan
- Tabel 5.12. Penilaian pengawas terhadap penggunaan dashboard pada kegiatan penjadwalan
- Tabel 5.13. Data penilaian dari responden pengawas tentang penggunaan dashboard pada kegiatan pengawasan
- Tabel 5.14. Penilaian pengawas terhadap penggunaan dashboard pada kegiatan pengawasan
- Tabel 5.15. Data penilaian dari responden pengawas/pengendali tentang penggunaan dashboard untuk pengambilan keputusan

- Tabel 5.16. Penilaian pengawas terhadap penggunaan dashboard untuk pengambilan keputusan
- Tabel 5.17. Data penilaian dari responden pelaksana/pengawas tentang produk
- Tabel 5.18. Penilaian pelaksana/pengawas terhadap komponen produk
- Tabel 5.19. Data penilaian dari responden perencana/pengendali tentang penggunaan dashboard pada kegiatan penjadwalan\
- Tabel 5.20. Penilaian pelaksana / pengawas terhadap penggunaan dashboard pada kegiatan penjadwalan
- Tabel 5.21. Data penilaian dari responden pelaksana/pengawas tentang penggunaan dashboard pada kegiatan pengawasan
- Tabel 5.22. Penilaian pelaksana/pengawas terhadap penggunaan dashboard pada kegiatan pengawasan
- Tabel 5.23. Data penilaian dari responden pelaksana/pengawas tentang penggunaan dashboard untuk pengambilan keputusan
- Tabel 5.24. Penilaian prencana/pengendali terhadap penggunaan dashboard untuk pengambilan keputusan

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1. Hubungan ketergantungan
- Gambar 2. 2. Ketergantungan FS
- Gambar 2. 3. Ketergantungan SS
- Gambar 2. 4. Ketergantungan FF
- Gambar 2. 5. Lag Time Negatif
- Gambar 2. 6. Lag Time Positif
- Gambar 2. 8. Jadwal proyek dengan menggunakan Excel Gambar
- Gambar 2.9. Jadwal proyek dengan menggunakan Ms. Project
- Gambar 2.10. Dashboard Hasil Pengembangan

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Instrumen Uji Coba Produk
- Lampiran 2. Modul Pelatihan
- Lampiran 3. Pelatihan dashboard kepada pelaksana dan pengawas proyek
- Lampiran 4. Submitted Hak Paten sederhana
- Lampiran 5. LoA Artikel terindeks Q4
- Lampiran 6. Bukti Hak Paten Sederhana dengan Persyaratan Formalitas sudah terpenuhi
- Lampiran 7. Prosiding terbit terindeks EAI

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sejalan dengan perkembangan industri konstruksi di Indonesia, menuntut kegiatan menjadi kompleks dimulai dari perencanaan sampai dengan masa pemeliharaan. Oleh karena itu, industri konstruksi membutuhkan suatu metode penjadwalan dan pengendalian yang akurat untuk memantau keterlaksanaan pekerjaan. Perencanaan suatu proyek konstruksi sangat penting dilakukan, karena merupakan titik awal mulainya suatu pekerjaan konstruksi dan merupakan pedoman untuk melanjutkan pekerjaan berikutnya. Keterlambatan pekerjaan akan dilakukan pengendalian, sehingga pekerjaan yang direncanakan dapat disesuaikan jadwal penyelesaiannya sesuai anggaran, mutu, dan spesifikasinya. Untuk mengatasi keterlambatan pelaksanaan konstruksi dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu: menambah jumlah tenaga kerja, menambah jam lembur, melakukan crash program, menambah peralatan dan merubah metode yang digunakan (Almahdy, 2008). Cara yang dipilih mengatasi keterlambatan pekerjaan konstruksi membutuhkan keterampilan dan pengalaman, sehingga pengendalian proyek dapat dilakukan dengan pemanfaatan literasi digital, literasi teknologi dan literasi manusia yang mengarah kepada pemanfaatan digital yang menitikberatkan pada kecerdasan buatan *artificial intelligence* (AI), sesuai dengan era industri 4.0. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan pada tahun 2019 ke beberapa proyek konstruksi di berbagai Kota, ternyata metode penjadwalan dan pengendalian proyek yang digunakan masih didominasi penggunaan bar chart-Kurva S. Hasil survey ini mendukung hasil penelitian Sabariah, dkk (2012). Metode bar chart-kurva S pada saat ini tidak akurat lagi digunakan dalam proyek yang mempunyai kegiatan yang kompleks. Metode bar chart-kurva S tidak cocok lagi menjadi alat pengendalian dan alat pengambilan keputusan untuk menentukan proyek konstruksi mengalami keterlambatan atau tidak. Banyaknya pelaku konstruksi masih menggunakan metode bar chart-kurva S karena belum menggunakan Dashboard sebagai alat penjadwalan dan pengendalian proyek. Pada Revolusi Industri 4.0 ini pelaku konstruksi dituntut untuk menggunakan alat penjadwalan dan pengendalian secara digitalisasi, salah satunya adalah metode PDM-Ms. Project. Metode ini adalah metode yang dikembangkan melalui metode *Critical Path Method* (CPM) yang lebih memfokuskan kegiatan pada lintasan kritis dan memperhatikan waktu senggang (*free float*) dari pekerjaan tersebut. Metode *Precedence Diagram Method* (PDM) pemakaiannya dapat lebih

ditingkatkan dengan bantuan aplikasi software Ms. Project yang mengarah pada digitalisasi. Aplikasi Ms. Project sudah mulai diaplikasi sejak tahun 1990, tetapi belum digunakan oleh pelaku konstruksi secara maksimal padahal sejak tahun 2008 telah dikeluarkan peraturan yang terkait dengan pengawasan konstruksi yang tertuang pada Peraturan Menteri PU No. 06/PRT/M/2008 tentang Pelaksanaan Pengawasan Penyelenggaraan Pekerjaan Konstruksi yaitu hubungan ketergantungan antar kegiatan dan lintasan kritis. Pada Peraturan Menteri PU tersebut telah diwajibkan supaya pelaku konstruksi menggunakan Metode PDM yang telah mempunyai hubungan ketergantungan antar kegiatan proyek yang lebih unggul dari metode CPM dan telah dapat mengidentifikasi pekerjaan yang kritis. Namun sayangnya metode ini digunakan hanya sebatas pembuatan jadwal yang digunakan untuk mengikuti tender sebagai suatu prasyarat, sehingga ketika pelaksanaan pekerjaan pelaku konstruksi kembali lagi menggunakan metode bar chart-kurva S. Berdasarkan hasil survey metode PDM-Ms. Project tidak dilakukan karena metode ini belum familiar digunakan di lapangan, sehingga level menengah kebawah belum memahami cara membaca dan menggunakan metode tersebut. Hal ini menyebabkan terjadi permasalahan pada suatu proyek konstruksi terhadap jadwal yang dibuat kontraktor berbeda dengan jadwal yang dibuat oleh sub kontraktor (Wei, 2010). Hal ini didukung oleh Wahdan, et,al (2013) menyatakan bahwa kegagalan dari suatu proyek disebabkan oleh dokumen penjadwalan tidak didesain dengan benar karena kemampuan tenaga kerja yang kurang memadai. Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui, bahwa akar permasalahan yang terjadi pada penjadwalan dan pengendalian proyek oleh pelaku konstruksi adalah kurangnya keterampilan para pekerja menggunakan metode PDM-Ms Project. Dengan demikian diperlukan suatu alat ukur dengan menerapkan dashboard pada Ms. Project untuk memudahkan para pekerja menggunakan metode PDM-Ms Project. Sehubungan dengan itu, tim pengusul pada tahun 2020 telah berhasil mengembangkan alat ukur dashboard tersebut pada Ms. Project (tahap *analysis, design, dan develop*). Dashboard yang telah dikembangkan telah menghasilkan alat untuk monitoring bagi owner, konsultan dan kontraktor yaitu ; 1) tabel biaya, 2) progress, dan 3) waktu. Dashboard tersebut dapat mengukur dan merupakan alat untuk pengambilan keputusan secara tepat dan akurat jika terjadi penyimpangan terhadap biaya, kemajuan pekerjaan dan waktu penyelesaian suatu pekerjaan. Biaya, waktu dan kemajuan pekerjaan merupakan alat ukur yang harus menjadi perhatian karena langsung berkaitan dengan keuntungan yang diperoleh, sehingga dashboard ini akan digunakan sebagai template bagi pelaku konstruksi terutama bagi kontraktor dalam mengelola suatu proyek konstruksi. Dashboard yang telah dikembangkan secara keseluruhan sudah terintegrasi terhadap 5 indikator yang diperlukan;

1) Rencana Anggaran Biaya yang telah disusun, 2) uraian jadwal kegiatan, 3) durasi untuk menyelesaikan pekerjaan, 4) hubungan ketergantungan antar kegiatan dan 5) sumberdaya yang terlibat. Selama ini untuk menyusun jadwal dan memantau pekerjaan dilakukan secara parsial, demikian juga dengan konsep nilai hasil, walaupun metode ini sangat efektif digunakan untuk memantau pekerjaan, namun masih belum terintegrasi dengan jadwal yang telah disusun. Kemajuan pekerjaan dengan cara parsial akan membutuhkan waktu yang lama, dan data yang dihasilkan tidak akurat dijadikan alat untuk pengambil keputusan. Dengan menggunakan dashboard yang telah dikembangkan tim pengusul tahun 2020, semua kegiatan dapat dilakukan secara terintegrasi. Akan tetapi, karena keterbatasan waktu penelitian yang tersedia, alat ukur dashboard yang dikembangkan baru pada tahap *analysis*, *design*, dan *development*, belum diuji keefektifannya. Oleh karena itu, penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui keefektifan alat ukur dashboard tersebut dengan melanjutkan ke tahap berikutnya, yaitu tahap *implementation* dan *evaluation*. Dashboard yang telah dikembangkan akan diimplementasikan secara nyata pada suatu proyek konstruksi dan selanjutnya dilakukan evaluasi.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka muncul rumusan masalah yaitu:

- a) Bagaimanakah keefektifan penggunaan alat ukur dashboard pada penjadwalan proyek konstruksi?
- b) Bagaimanakah keefektifan penggunaan alat ukur dashboard pada pengawasan proyek konstruksi?
- c) Bagaimanakah keakuratan penggunaan alat ukur dashboard dalam pengambilan keputusan pada proyek konstruksi?

BAB 2

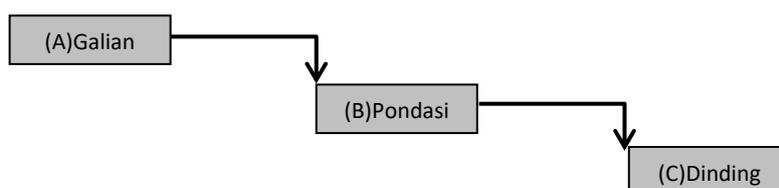
TINJAUAN PUSTAKA

A. Lintasan Kritis

Setiap kegiatan mempunyai hubungan ketergantungan kegiatan antar kegiatan (*predecessor*) sehingga jadwal membentuk jaringan kerja dan mempunyai lintasan kritis. Lintasan kritis dapat diketahui dengan metode network (metode jaringan), tanpa menggunakan metode ini lintasan kritis tidak dapat diketahui dalam suatu rangkaian kegiatan. Krajewski (2010), mengatakan bahwa menggunakan metode perencanaan dengan menggunakan jaringan kerja dapat menyelesaikan proyek dengan memperhatikan jalur kritis. Menurut Wahdan, et.al (2013) salah satu penyebab keterlambatan proyek disebabkan oleh para pelaksana konstruksi kurang memperhatikan kegiatan yang kritis. Lintasan kritis berfungsi sebagai kegiatan yang tingkat kepekaan tinggi terhadap keterlambatan pelaksanaan, sehingga kegiatan yang berada pada jalur kritis mempunyai perhatian yang khusus untuk segera dilaksanakan (Luthan, PLA & Syafriandi, 2017).

B. Hubungan Ketergantungan

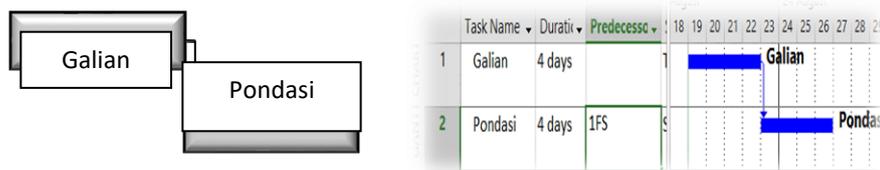
Dalam sebuah proyek konstruksi, penjadwalan memainkan peranan yang signifikan dalam menentukan keberhasilan proyek secara keseluruhan. Dengan penjadwalan yang baik, aktivitas-aktivitas dalam sebuah proyek akan berjalan dengan lancar, misalnya mobilisasi dan demobilisasi tenaga kerja dan peralatan dapat terlaksana dalam kerangka waktu, biaya dan mutu yang tepat untuk menghindari terjadinya penundaan dan pemborosan. Membuat jadwal pekerjaan tidak terlepas dari hubungan ketergantungan antar kegiatan yang dikenal juga dengan *predecessor* dan *successor*. Menurut Ardani (2009) penghubung antara kegiatan disebut dengan konstrain atau logika ketergantungan. Ketergantungan antar kegiatan berkaitan dengan waktu yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan menurut Luthan, PLA dan Syafriandi (2017), pada Gambar 2.1 terlihat kaitan hubungan ketergantungan dari masing-masing kegiatan, kegiatan B dapat dikerjakan apabila kegiatan A selesai, sehingga kegiatan A disebut dengan **predecessor**, dan kegiatan B disebut dengan **successor**.



Gambar 2. 7. Hubungan ketergantungan

Menurut Soeharto, (1999) dan Luthan, PLA dan Syafrandi (2017), terdapat 4 jenis hubungan ketergantungan yang digunakan didalam metode Precedence Diagram Methode (PDM) yaitu:

1. *Finih to Start (FS)*; yaitu hubungan ketergantungan yang menunjukkan bahwa mulainya kegiatan berikutnya tergantung dari selesainya pekerjaan sebelumnya, yang dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 8. Ketergantungan FS

2. *Start to start (SS)*; yaitu hubungan ketergantungan yang menunjukkan mulainya kegiatan berikutnya tergantung dari mulainya kegiatan sebelumnya, yang dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2. 9. Ketergantungan SS

3. *Finish to Finish (FF)*; yaitu hubungan ketergantungan yang menunjukkan bahwa selesainya kegiatan berikutnya tergantung pada selesainya kegiatan sebelumnya, yang dapat dilihat pada Gambar 2.4



Gambar 2. 10. Ketergantungan FF

4. *Start to Finish* (SF); yaitu hubungan ketergantungan yang menunjukkan bahwa selesainya pekerjaan tergantung pada mulainya kegiatan sebelumnya., yang dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 11. Ketergantungan SF

Pemilihan Type predecessor pada hubungan antar kegiatan sangat mempengaruhi hasil jadwal yang dibuat., Terkadang tidak terlihat secara perencanaan namun saat pelaksanaan akan mempengaruhi hasil evaluasinya (Luthan, PLA dan Syafriandi (2019)).

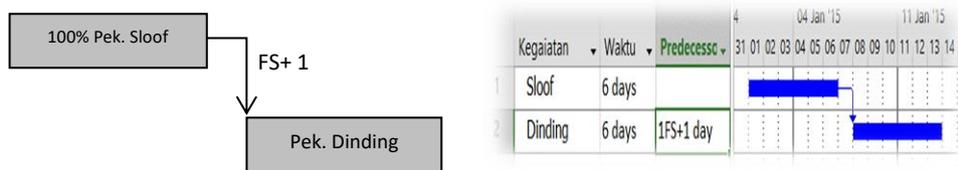
Selain 4 cara konstrain diatas, ada 2 cara lagi yang biasa dilakukan dengan hubungan ketergantungan yaitu lag time positif dan lag time negatif.

Lag time negative digunakan untuk mempercepat mulainya pekerjaan berikutnya, yang dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 12. Lag Time Negatif

Lag time positif digunakan untuk menunggu waktu pekerjaan sebelumnya benar-benar bisa dilanjutkan untuk pekerja berikutnya, yang dapat dilihat pada Gambar 2.7.



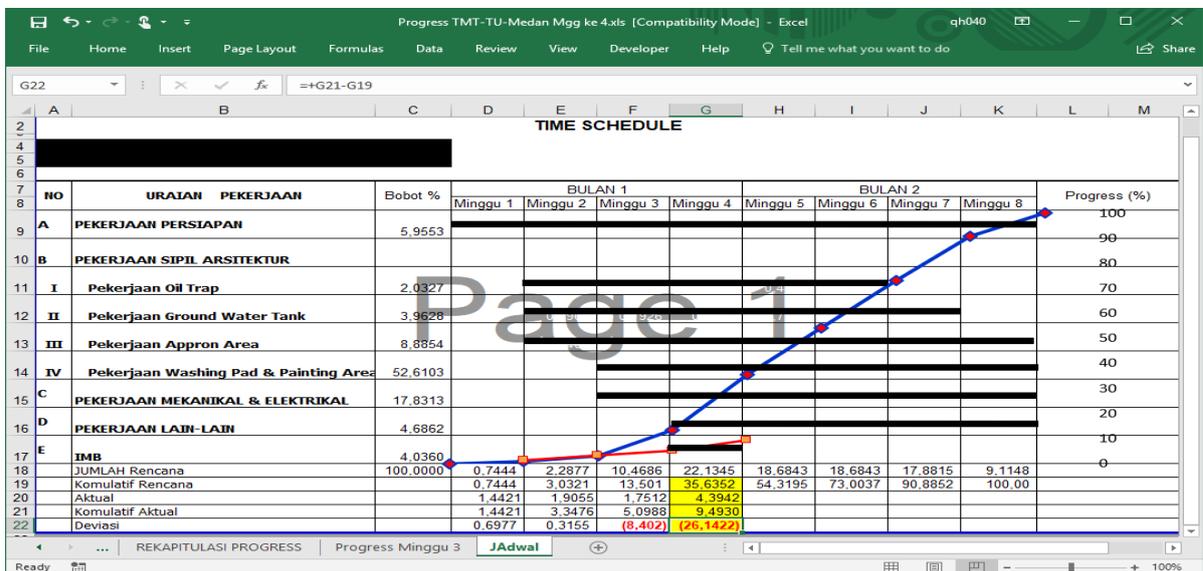
Gambar 2. 13. Lag Time Positif

C. Lintasan Kritis

Setiap kegiatan mempunyai hubungan ketergantungan kegiatan antar kegiatan (*predecessor*) sehingga jadwal membentuk jaringan kerja dan mempunyai lintasan kritis. Lintasan kritis dapat diketahui dengan metode network (metode jaringan), tanpa menggunakan metode ini lintasan kritis tidak dapat diketahui dalam suatu rangkaian kegiatan. Krajewski (2010), mengatakan bahwa menggunakan metode perencanaan dengan menggunakan jaringan kerja dapat menyelesaikan proyek dengan memperhatikan jalur kritis. Menurut Wahdan, et.al (2013) salah satu penyebab keterlambatan proyek disebabkan oleh para pelaksana konstruksi kurang memperhatikan kegiatan yang kritis. Lintasan kritis berfungsi sebagai kegiatan yang tingkat kepekaan tinggi terhadap keterlambatan pelaksanaan, sehingga kegiatan yang berada pada jalur kritis mempunyai perhatian yang khusus untuk segera dilaksanakan (Luthan, PLA & Syafriandi 2017)

D. Kemajuan Pekerjaan Proyek

Alat ukur untuk menentukan kemajuan (progress) suatu pekerjaan konstruksi biasa menggunakan aplikasi excel yang secara parsial. Langkah awal yang dilakukan adalah membuat schedule dengan menggunakan kurva S (Amami & Irawan, 2012), (Sugoro, dkk. 2015) (Wenly, 2016), (Agustiar & Handrianto, 2018), yang dapat dilihat pada Gambar 2.8.



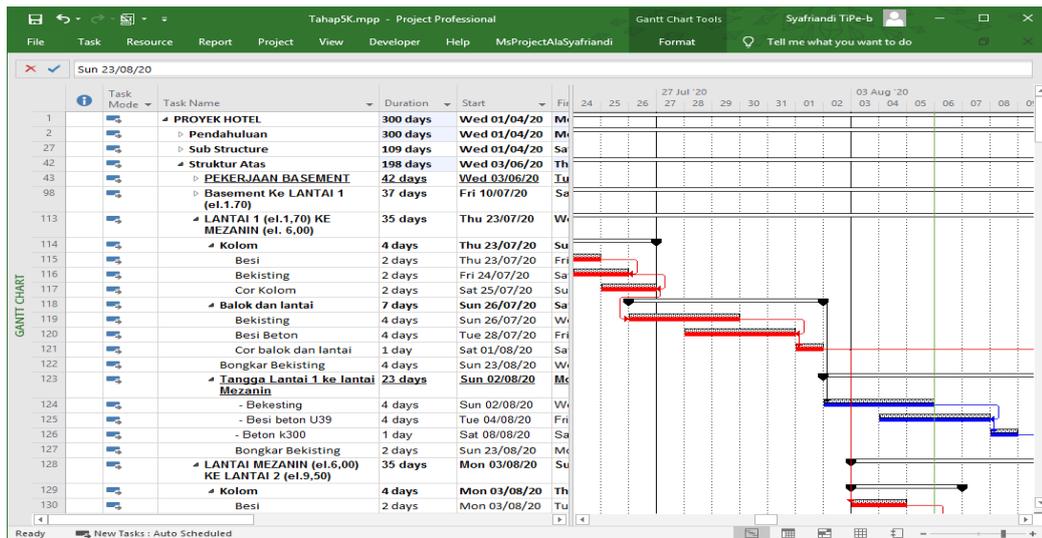
Gambar 2. 8. Jadwal proyek dengan menggunakan Excel

Kemudian dilakukan perhitungan kemajuan pekerjaan dengan cara melihat aktual pekerjaan yang sudah diselesaikan pada lembar berikutnya di dalam Ms. Excel. Hasil perhitungan kemudian diinput kedalam kurva S, sehingga akan terlihat perbandingan antara

rencana dan aktual pekerjaan yang sudah dikerjakan. Aplikasi ini memiliki kelemahan: 1) Jadwal tidak merupakan rangkaian network, sehingga lintasan kritis pada pekerjaan tidak terlihat, 2) Progress yang dibuat dengan aplikasi Ms. excel tidak link dengan jadwal pelaksanaan, sehingga progress dan jadwal tidak saling mempengaruhi, 3) aplikasi ini tidak dapat mengukur performa dan kemajuan proyek melalui manajemen yang terintegrasi seperti yang terdapat pada Konsep nilai hasil (*Earned Value Concept*). Earned Value Concept sudah terbukti menjadi alat ukur yang efektif sebagai umpan balik dalam mengelola proyek (PMI, 2005), (Luthan & Sitanggang, 2016).

E. Pengembangan Dashboard

Oktavia, IK (2013), Ms. Project mempunyai kemampuan dalam menampilkan Path Method (CPM), dan *True networking capability* yaitu memiliki fitur skema jaringan yang didalamnya sudah terdapat *predecessor* dan *successor*. CPM dan PDM mempunyai kelebihan masing-masing yang sama-sama dapat menentukan lintasan kritis. PDM adalah jaringan kerja yang digunakan pada suatu proyek untuk memberikan perencanaan dan penjadwalan secara menyeluruh dan untuk mendapatkan jalur kritis dari suatu proyek (Mubarok, 2017). PDM kemudian dituangkan dalam suatu aplikasi yang dapat dengan cepat merangkai hubungan ketergantungan dan menentukan lintasan kritis yang disebut aplikasi Ms. Project. MS. Project memiliki fitur pendukung skema jaringan proyek yang mempunyai keunggulan lebih cepat dan menginput data, jadwal tersusun secara otomatis, dan tampilan gant chart lebih jelas, sehingga untuk proyek yang mempunyai aktivitas yang sangat banyak sangat tepat untuk menggunakan aplikasi Ms. Project Hermawan, (2006). Pada aplikasi Ms. Project akan terlihat Gant Chart (diagram batang) yang menggambarkan kaitan antar pekerjaan, sehingga membentuk jaringan atau Network seperti terlihat pada Gambar 2.2, dan progress dapat diketahui dengan memasukan volume pekerjaan ke dalam jadwal pelaksanaan, sehingga progress terhitung secara otomatis seperti pada Gambar 2.9



F.

.Gambar 2.9. Jadwal proyek dengan menggunakan Ms. Project

Pada Gambar 2.9 terlihat bahwa perubahan jaringan yang diakibatkan oleh aktual pekerjaan, sehingga secara otomatis dapat terlihat pekerjaan selanjutnya yang memerlukan perhatian. Tetapi dengan aplikasi ini hanya level tertentu yang dapat membaca Gambar 2.9 tersebut, sehingga pemanfaatannya kurang efisien.

Dengan adanya kelemahan yang terdapat pada aplikasi Ms. Project, pada tahun 2020 dirancangnya dashboard yang terintegrasi dengan Ms. Project untuk melihat 1) Tabel biaya, 2) Progress, 3) Waktu penyelesaian proyek (Luthan, dkk, 2020). Rancangan dashboard dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10. Dashboard Hasil Pengembangan

BAB 3

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Untuk mengetahui keefektifan penggunaan alat ukur dashboard pada penjadwalan proyek konstruksi.
2. Untuk mengetahui keefektifan penggunaan alat ukur dashboard pada pengawasan proyek konstruksi.
3. Untuk mengetahui keakuratan penggunaan alat ukur dashboard dalam pengambilan keputusan pada proyek konstruksi.

B. Luaran Penelitian

Luaran penelitian ini adalah tercantum pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1. Rencana Target Capaian Tahun 2021

No	Jenis Luaran				Indikator Capaian 2020
	Kategori	Sub Kategori	Wajib	Tambahan	
1	Artikel ilmiah dimuat di jurnal	Internasional bereputasi	V	-	Submitted
		Nasional Terakreditasi	-	-	Tidak Ada
2	Artikel ilmiah dimuat di prosiding	Internasional Terindeks	V	-	submitted
		Nasional	-	-	Tidak Ada
3	Model/Purwarupa/Desain/Karya seni/Rekayasa Sosial		-	-	Tidak Ada
4	KI		V	-	Draft
5	Buku (ISBN)		-	-	Tidak Ada
6	Kerjasama MoU dan MoA		V	-	Ada

C. Manfaat Penelitian

Terkait dengan Peraturan Menteri PU No. 06/PRT/M/2008 tentang Pelaksanaan Pengawasan Penyelenggaraan Pekerjaan Konstruksi, pada daftar simak point D Pengawasan Terhadap Pengendalian Pelaksanaan Kontrak, pada sub 3 Rapat Persiapan Pelaksanaan Kontrak (PCM) para panitia pengadaan harus teliti untuk memeriksa terkait dengan jadwal yang dibuat oleh pelaksana konstruksi apakah menunjukkan hubungan antar kegiatan dan

lintasan kritis, dan point E Pengawasan Terhadap Pelaksanaan Fisik Konstruksi, sub 2 Jasa Pemborongan rapat persiapan pelaksanaan kontrak (PCM) selambat-lambatnya 7 hari sejak Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK) dibahas antara lain mengenai antara lain jadwal pelaksanaan pekerjaan. Pada daftar simak pelaksanaan pemeriksaan konstruksi, point D Pemeriksaan terhadap Pengendalian Pelaksanaan Kontrak, sub 3 Rapat Persiapan Pelaksanaan Kontrak (PCM) pengawas konstruksi harus melakukan pemeriksaan terhadap jadwal yang dibuat oleh pelaksanaan konstruksi apakah menunjukkan hubungan antar kegiatan dan lintasan kritis. Akan tetapi keterkaitan jadwal yang dilakukan belum menghasilkan alat ukur yang secara akurat untuk pengambilan keputusan. Dengan adanya dashboard yang dikembangkan oleh peneliti, pelaku konstruksi akan secara cepat dan tepat dapat menentukan keterlambatan waktu pekerjaan, capaian kemajuan pekerjaan, dan biaya yang dikeluarkan (biaya yang tersisa untuk menyelesaikan pekerjaan). Untuk menjamin hasil rancangan dashboard yang dihasilkan oleh peneliti, maka dashboard tersebut perlu dilakukan uji coba keefektifitasan penggunaannya.

Oleh karena itu, penelitian ini sangat urgen dilaksanakan dalam menyediakan alat ukur dashboard yang dapat digunakan perusahaan di bidang jasa konstruksi untuk mengefektifkan kegiatan penjadwalan, pengawasan, dan pengambilan keputusan pada proyek konstruksi serta sumbangan kepada perguruan tinggi dalam pengembangan ilmu manajemen rekayasa konstruksi.

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Membantu owner, konsultan pengawas dan kontraktor dalam memantau pekerjaan terkait dengan waktu pekerjaan.
2. Membantu owner, konsultan pengawas dan kontraktor dalam memantau pekerjaan terkait dengan biaya pekerjaan.
3. Membantu owner, konsultan pengawas dan kontraktor dalam mencari solusi alternatif langkah yang dilakukan jika terjadi kendala dalam pekerjaan.

BAB 4

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan model ADDIE. Model ADDIE ditemukan oleh Dick & Carry pada tahun 1996 yang terdiri dari lima tahap, yaitu: *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Sesuai dengan latar belakang yang telah diuraikan di atas, alat ukur dashboard telah berhasil dikembangkan sampai dengan tahap *development*, maka pada penelitian ini akan dilanjutkan ke tahap *implementation* dan *evaluation*. Pada tahap *implementation* dimaksudkan untuk memperoleh umpan balik dari pelaku konstruksi terhadap alat ukur dashboard yang telah dikembangkan. Produk dashboard akan diimplementasikan pada perusahaan jasa konstruksi di Kota Medan yang tergabung dalam Perhimpunan Ahli Penjadwalan Proyek Indonesia (PAPPI). Pada tahap implementasi akan dilakukan kegiatan sebagai berikut: 1) mengadakan pelatihan penggunaan Dashboard bagi petugas project control dari 5 (lima) kontraktor; 2) melakukan pendampingan bagi peserta pelatihan; dan 3) pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner dan wawancara, berkaitan dengan produk dashboard, penggunaan dashboard pada kegiatan penjadwalan, penggunaan dashboard pada kegiatan pengawasan, dan penggunaan dashboard untuk pengambilan keputusan. Validitas kuesioner didasarkan kepada validitas isi dan konsultasi kepada ahli penjadwalan proyek. Sedangkan tahap *evaluation* dimaksudkan untuk memberikan umpan balik kepada pelaku konstruksi, sehingga revisi dapat dibuat sesuai dengan kebutuhan yang belum terpenuhi. Tujuan akhir pada tahap *evaluation* ini adalah mengukur keefektifan penggunaan alat ukur dashboard pada kegiatan penjadwalan, pengawasan, dan pengambilan keputusan pada proyek konstruksi berdasarkan hasil analisis data kuesioner dan wawancara. Untuk lebih jelasnya, instrumen yang akan digunakan adalah kuesioner dengan skala Likert pada setiap aspek, yaitu: penjadwalan, pengawasan, dan pengambilan keputusan, sebagaimana tertera pada Tabel 3.1, Tabel 3.2, Tabel 3.3, dan Tabel 3.4, sedangkan pedoman wawancara pada Tabel 3.5. Pada tahun ke-1 (2021) target penelitian ini adalah artikel ilmiah yang dipublikasikan di prosiding internasional dan KI. sosialisasi produk, dan MoU/ MoA.

Tabel 3.1. Jenjang Penilaian Tentang Produk

No.	Produk Dashboard	Jenjang Penilaian				
		5	4	3	2	1
1	Disain Dashboard menarik tampilannya					
2	Dashboard mudah diakses					
3	Desain dashboard mudah dipahami					
4	Dashboard menyajikan informasi lengkap					
5	Dashboard menampilkan hasil dengan cepat					
6	Fitur-fitur dashboard tersaji sesuai dengan kebutuhan project control					
7	Fitur-fitur dashboard yang dirancang menampilkan indikator yang mudah dibaca					
8	Fitur-fitur dashboard tersajikan proporsional					
9	Fitur-fitur dashboard bekerja terintegrasi dengan jadwal					
10	Fitur-fitur pada dashboard update terhadap hasil evaluasi jadwal					

Tabel 3.2. Jenjang Penilaian Penggunaan Dashboard pada Kegiatan Penjadwalan

No.	Kegiatan Penjadwalan	Jenjang Penilaian				
		5	4	3	2	1
1	Penggunaan Dashboard cocok untuk kegiatan penjadwalan					
2	Penggunaan Dashboard sesuai untuk pembuatan rangkuman jadwal proyek					
3	Penggunaan Dashboard dapat mengetahui hasil evaluasi jadwal					
4	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan data rencana dan data realisasi jadwal					
5	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan perencanaan anggaran biaya proyek					
6	Penggunaan Dashboard dapat menguraikan jadwal pekerjaan secara terperinci					
7	Penggunaan Dashboard dapat menghubungkan ketergantungan antar kegiatan secara jelas					
8	Penggunaan Dashboard dapat menginformasikan sumberdaya yang terlibat secara jelas					
9	Penggunaan Dashboard telah mencukupi untuk satu jadwal proyek					
10	Penggunaan Dashboard dapat menguraikan durasi pekerjaan secara rinci					

Tabel 3. Jenjang Penilaian Penggunaan Dashboard pada Kegiatan Pengawasan

No.	Kegiatan Pengawasan	Jenjang Penilaian				
		5	4	3	2	1
1	Penggunaan Dashboard cocok untuk kegiatan pengawasan					
2	Penggunaan Dashboard dapat memantau evaluasi mingguan jadwal proyek					
3	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan data informasi evaluasi pekerjaan aktual					
4	Penggunaan Dashboard dapat memudahkan pembacaan grafik kemajuan nilai progress					
5	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan tabel perbandingan periode sebelumnya dengan periode selanjutnya					
6	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan deviasi rencana dengan realisasi					
7	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan milestone sebagai kontrol target					
8	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan informasi waktu penyelesaian saat peninjauan					
9	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan deviasi progress secara jelas					
10	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan bobot aktual pekerjaan secara jelas					

Tabel 3.4. Jenjang Penilaian Penggunaan Dashboard pada Pengambilan Keputusan

No.	Pengambilan Keputusan	Jenjang Penilaian				
		5	4	3	2	1
1	Penggunaan Dashboard akurat untuk pengambilan keputusan untuk kelancaran pelaksanaan proyek					
2	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan data informasi sebagai dasar penilaian kemajuan atau progress pekerjaan					
3	Penggunaan Dashboard dapat menyajikan data estimasi waktu selesai proyek					
4	Penggunaan Dashboard dapat menyajikan data biaya aktual pekerjaan					
5	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan deviasi progress setiap item pekerjaan untuk pengambilan keputusan					
6	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan status jadwal yang berguna untuk pengambilan keputusan					
7	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan deviasi actual biaya yang telah dikeluarkan yang berguna untuk pengambilan keputusan					
8	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan deviasi waktu penyelesain yang berguna untuk pengambilan keputusan					

9	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan informasi sumberdaya yang berguna untuk pengambilan keputusan					
10	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan informasi pekerjaan secara jelas yang berguna untuk pengambilan keputusan					

Tabel 3.5. Pedoman Wawancara

No.	Pertanyaan	Jawaban Responden
1	Sebagai project control, bagaimanakah tanggapan bpk/ibu tentang dashboard ini?	
2	Apakah dashboard ini telah dapat mengintegrasikan kegiatan penjadwalan proyek konstruksi?	
3	Apakah perhitungan dashboard berkaitan dengan lintasan kritis?	
4	Apakah dashboard ini telah dapat mengintegrasikan kegiatan pengawasan proyek konstruksi?	
5	Apakah dashboard ini telah dapat menampilkan data informasi yang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan tentang proyek konstruksi?	
6	Sebagai project control, bagaimanakah tanggapan bpk/ibu tentang keunggulan dashboard ini?	
7	Apakah menurut bpk/ibu masih ada kekurangan dashboard ini bila digunakan untuk penjadwalan dan pengawasan?	
8	Apakah konsep earned value sudah terintegrasi dalam dashboard untuk menilai kemajuan pekerjaan	
9	Apakah pemeriksaan target milestone pada dashboard sudah terintegrasi dengan jadwal lintasan kritis	
10	Apakah tampilan dashboard sudah tersusun dengan kebutuhan informasi project control.	

Data yang diperoleh dari kuesioner akan dianalisis dengan analisis statistik deskriptif, sedangkan data hasil wawancara akan dianalisis dengan analisis kualitatif.

BAB 5

HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

Penyebaran kuesioner dilakukan kepada pelaksana dengan pengawas proyek yang terdiri dari beberapa aspek yaitu;

1. Desain produk dashboard yang terintegrasi dengan Ms. Project.
2. Penggunaan dashboard yang tersedia di aplikasi untuk penjadwalan pekerjaan proyek konstruksi yang sedang dilaksanakan sekarang
3. Penggunaan dashboard yang tersedia di aplikasi untuk pengawasan pekerjaan proyek konstruksi yang sedang dilaksanakan sekarang
4. Penggunaan dashboard yang tersedia di aplikasi untuk pengambilan keputusan pada pekerjaan proyek konstruksi yang sedang dilaksanakan sekarang

Hasil Penelitian dapat diuraikan sebagai berikut:

A. Hasil Penelitian Pada Pelaksana Proyek

1. Aspek Produk Dashboard

Pada Tabel 5.1 akan ditunjukkan data penilaian oleh 15 orang responden sebagai pelaksana Proyek terkait dengan rancangan/produk yang dihasilkan pada Dashboard

Tabel 5.1. Data Penilaian dari Responden Pelaksana Tentang Produk Dashboard

Responden	Skor untuk setiap Nomor Instrumen										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	51
02	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	52
03	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	53
04	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	53
05	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	51
06	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	53
07	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	54
08	3	4	4	4	5	5	4	4	5	5	51
09	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	59
10	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	41
11	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	42
12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	62
13	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	57
14	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	63
15	5	3	5	5	4	5	5	4	4	4	59
Jumlah	68	66	67	68	70	69	69	66	69	69	801

a. Penilaian Produk berdasarkan Kriteria

Komponen disetujui apabila nilai di atas 75

b. Nilai Setiap Komponen Aspek Produk dari Seluruh Pelaksana

Nilai setiap komponen aspek penggunaan Dashboard pada rancangan produk dari pelaksana proyek dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2. Penilaian Pelaksana Terhadap Komponen Produk

No.	Nama Komponen	Skor Hitung	Skor Kriteria	Nilai	Keterangan
1	Tampilan desain	68	75	90,66	Komponen Disetujui
2	Kemudahan diakses	66	75	88,00	Komponen Disetujui
3	Pemahaman penggunaan	67	75	89,33	Komponen Disetujui
4	Penyajian informasi	68	75	90,66	Komponen Disetujui
5	Tampilan hasil secara cepat	70	75	93,33	Komponen Disetujui
6	Ketersediaan fitur-fitur	69	75	92,00	Komponen Disetujui
7	Tampilan indikator	69	75	92,00	Komponen Disetujui
8	Sajian fitur-fitur proporsional	66	75	88,00	Komponen Disetujui
9	Integrasi fitur-fitur dengan penjadwalan	69	75	92,00	Komponen Disetujui
10	Update fitur-fitur terhadap hasil evaluasi jadwal	69	75	92,00	Komponen Disetujui
Rata-rata				90,80	

2. Penggunaan Dashboard Pada Kegiatan Penjadwalan

Pada Tabel 5.3 akan ditunjukkan data penilaian oleh 15 orang responden sebagai pelaksana Proyek terkait dengan penggunaan Dashboard pada kegiatan penjadwalan.

Tabel 5.3. DATA PENILAIAN DARI RESPONDEN PELAKSANA TENTANG PENGGUNAAN DASHBOARD PADA KEGIATAN PENJADWALAN

Responden	Skor untuk setiap Nomor Instrumen										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
02	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
03	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
04	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	41
05	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	49
06	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	43
07	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
08	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
09	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
12	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	49
13	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	39
14	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	48
15	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	42
Jumlah	69	68	67	68	65	68	68	66	65	67	671

a. Penilaian Penggunaan Dashboard pada Penjadwalan berdasarkan Kriteria

Komponen disetujui apabila nilai di atas 75

b. Nilai Setiap Komponen Aspek Penggunaan Dashboard pada kegiatan Penjadwalan dari Responden Pelaksana

Nilai setiap komponen aspek penggunaan Dashboard pada kegiatan penjadwalan dari responden pelaksana dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4. PENILAIAN PELAKSANA TERHADAP PENGGUNAAN DASHBOARD PADA KEGIATAN PENJADWALAN

No.	Nama Komponen	Skor Hitung	Skor Kriteria	Nilai	Keterangan
1	Kesesuaian Dashboard dengan aktivitas penjadwalan	69	75	92,00	Komponen Disetujui
2	Dapat merangkum waktu jadwal proyek	68	75	90,66	Komponen Disetujui
3	Dapat mengetahui hasil evaluasi jadwal	67	75	89,33	Komponen Disetujui
4	Dapat menampilkan data rencana dan data realisasi jadwal	68	75	90,66	Komponen Disetujui

5	Dapat menampilkan perencanaan anggaran biaya proyek	65	75	86,66	Komponen Disetujui
6	Dapat menguraikan jadwal pekerjaan secara terperinci	68	75	90,66	Komponen Disetujui
7	Dapat menentukan hubungan ketergantungan antar kegiatan secara jelas	68	75	90,66	Komponen Disetujui
8	Dapat menginformasikan sumberdaya yang terlibat secara jelas	66	75	88,00	Komponen Disetujui
9	Penggunaan Dashboard cukup untuk satu jadwal proyek	65	75	86,66	Komponen Disetujui
10	Dapat menentukan durasi pekerjaan secara rinci	67	75	89,33	Komponen Disetujui
Rata-rata				89,46	

3. Penggunaan Dashboard Pada Kegiatan Pengawasan

Pada Tabel 5.5 akan ditunjukkan data penilaian oleh 15 orang responden sebagai pelaksana Proyek terkait dengan penggunaan Dashboard pada kegiatan pengawasan.

Tabel 5.5. DATA PENILAIAN DARI RESPONDEN PELAKSANA TENTANG PENGGUNAAN DASHBOARD PADA KEGIATAN PENGAWASAN

Responden	Skor untuk setiap Nomor Instrumen										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
02	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
03	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
04	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	43
05	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	48
06	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	42
07	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	45
08	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	46
09	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
10	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	35
11	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	35
12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
13	3	4	4	4	4	5	4	4	3	3	38
14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
15	5	4	4	4	4	4	3	4	3	4	39
Jumlah	66	70	66	70	69	69	65	67	65	64	671

a. Penilaian Penggunaan Dashboard pada Pengawasan berdasarkan Kriteria

Komponen disetujui apabila nilai di atas 75

b. Nilai Setiap Komponen Aspek Penggunaan Dashboard pada kegiatan Pengawasan dari Responden Pelaksana

Nilai setiap komponen aspek penggunaan Dashboard pada kegiatan pengawasan dari responden pelaksana dapat dilihat pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6. PENILAIAN PELAKSANA TERHADAP PENGGUNAAN DASHBOARD PADA KEGIATAN PENGAWASAN

No.	Nama Komponen	Skor Hitung	Skor Kriteria	Nilai	Keterangan
1	Kesesuaian dengan kegiatan pengawasan	66	75	88,00	Komponen Disetujui
2	Dapat memantau evaluasi mingguan jadwal proyek	70	75	93,33	Komponen Disetujui
3	Dapat menampilkan data informasi evaluasi pekerjaan aktual	66	75	88,00	Komponen Disetujui
4	Dapat menampilkan grafik nilai kemajuan pekerjaan	70	75	93,33	Komponen Disetujui
5	Dapat menampilkan tabel	69	75	92,00	Komponen Disetujui
6	Dapat menampilkan penyimpangan/deviasi antara rencana dan realisasi	69	75	92,00	Komponen Disetujui
7	Dapat menampilkan milestone sebagai kontrol target	65	75	86,66	Komponen Disetujui
8	Dapat menampilkan informasi waktu penyelesaian pada saat peninjauan dilakukan	67	75	89,33	Komponen Disetujui
9	Dapat menampilkan penyimpangan/deviasi biaya	65	75	86,66	Komponen Disetujui
10	Dapat menampilkan bobot aktual pekerjaan secara jelas	64	75	85,33	Komponen Disetujui
Rata-rata				89,46	

4. Penggunaan Dashboard Untuk Pengambilan Keputusan

Pada Tabel 5.7 akan ditunjukkan data penilaian oleh 15 orang responden sebagai pelaksana Proyek terkait dengan penggunaan Dashboard pada kegiatan pengambilan keputusan.

Tabel 5.7. DATA PENILAIAN DARI RESPONDEN PELAKSANA TENTANG PENGGUNAAN DASHBOARD UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN

Responden	Skor untuk setiap Nomor Instrumen										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
02	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
03	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
04	4	4	5	4	2	4	2	2	2	1	30
05	4	4	5	5	4	5	4	4	4	3	42
06	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	35
07	4	5	5	5	4	4	4	2	2	4	39
08	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	42
09	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
10	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	34
11	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	34
12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
13	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	34
14	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	48
15	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	42
Jumlah	63	65	69	70	60	64	62	61	57	59	630

- a. **Penilaian Penggunaan Dashboard untuk Pengambilan Keputusan berdasarkan Kriteria**
Komponen disetujui apabila nilai di atas 75
- b. **Nilai Setiap Komponen Aspek Penggunaan Dashboard untuk Pengambilan Keputusan dari Responden Pelaksana**

Nilai setiap komponen aspek penggunaan Dashboard pada kegiatan pengambilan keputusan dari responden pelaksana dapat dilihat pada Tabel 5.8.

Tabel 5.8. PENILAIAN PELAKSANA TERHADAP PENGGUNAAN DASHBOARD UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN

No.	Nama Komponen	Skor Hitung	Skor Kriteria	Nilai	Keterangan
1	Pengambilan keputusan kelancaran pelaksanaan proyek secara akurat	63	75	84,00	Komponen Disetujui
2	Menampilkan data informasi sebagai dasar penilaian kemajuan pekerjaan	65	75	86,66	Komponen Disetujui
3	Menyajikan data estimasi waktu selesai proyek	69	75	92,00	Komponen Disetujui
4	Menyajikan data biaya aktual pekerjaan	70	75	93,33	Komponen Disetujui
5	Menentukan item pekerjaan yang lebih diprioritaskan	60	75	80,00	Komponen Disetujui
6	Menentukan waktu akhir penyelesaian proyek	64	75	85,33	Komponen Disetujui
7	Menentukan jumlah pekerja yang terlibat pada pekerjaan selanjutnya	62	75	82,66	Komponen Disetujui
8	Menentukan jumlah pekerja yang terlibat pada pekerjaan selanjutnya	61	75	81,33	Komponen Disetujui
9	Menentukan produktivitas yang dihasilkan	57	75	76,00	Komponen Disetujui
10	Menentukan tercapainya efektivitas pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi	59	75	78,66	Komponen Disetujui
Rata-rata				84,00	

Kriteria:

1. Jumlah skor kriteria/skor ideal total = $15 \times 5 \times 10 = 750$
2. Jumlah skor kriteria setiap butir = $5 \times 15 = 75$

B. Draft Hasil Penelitian Pada Pengawas Proyek

1. Aspek Produk Dashboard

Pada Tabel 5.9 akan ditunjukkan data penilaian oleh 7 orang responden sebagai pengawas Proyek terkait dengan rancangan/produk yang dihasilkan pada Dashboard

Tabel 5.9. DATA PENILAIAN DARI RESPONDEN PENGAWAS TENTANG PRODUK

Responden	Skor untuk setiap Nomor Instrumen										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	66
17	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	62
18	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	65
19	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	68
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60
21	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	68
22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	72
Jumlah	34	32	33	34	32	31	32	32	34	34	461

a. Penilaian Produk berdasarkan Kriteria

Komponen disetujui apabila nilai di atas 75

b. Nilai Setiap Komponen Aspek Produk dari Pengawas

Nilai setiap komponen aspek penggunaan rancangan/produk Dashboard pada dari responden pengawas dapat dilihat pada Tabel 5.10.

Tabel 5.10. PENILAIAN PENGAWAS TERHADAP KOMPONEN PRODUK

No.	Nama Komponen	Skor Hitung	Skor Kriteria	Nilai	Keterangan
1	Tampilan desain	34	35	97,14	Komponen Disetujui
2	Kemudahan diakses	32	35	91,42	Komponen Disetujui
3	Pemahaman penggunaan	33	35	94,28	Komponen Disetujui
4	Penyajian informasi	34	35	97,14	Komponen Disetujui
5	Tampilan hasil secara cepat	32	35	91,42	Komponen Disetujui
6	Ketersediaan fitur-fitur	31	35	88,57	Komponen Disetujui
7	Tampilan indikator	32	35	91,42	Komponen Disetujui
8	Sajian fitur-fitur proporsional	32	35	91,42	Komponen Disetujui
9	Integrasi fitur-fitur dengan penjadwalan	34	35	97,14	Komponen Disetujui
10	Update fitur-fitur terhadap hasil evaluasi jadwal	34	35	97,14	Komponen Disetujui
Rata-rata				93,71	

2. Penggunaan Dashboard Pada Kegiatan Penjadwalan

Pada Tabel 5.11 akan ditunjukkan data penilaian oleh 7 orang responden sebagai pengawas Proyek terkait dengan penggunaan Dashboard pada kegiatan penjadwalan

Tabel 5.11. DATA PENILAIAN DARI RESPONDEN PENGAWAS TENTANG PENGGUNAAN DASHBOARD PADA KEGIATAN PENJADWALAN

Responden	Skor untuk setiap Nomor Instrumen										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
17	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	48
18	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5	44
19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	49
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
21	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	48
22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
Jumlah	33	34	33	33	33	33	34	32	31	33	329

- a. **Penilaian Penggunaan Dashboard pada Penjadwalan berdasarkan Kriteria**
Komponen disetujui apabila nilai di atas 75
- b. **Nilai Setiap Komponen Aspek Penggunaan Dashboard pada kegiatan Penjadwalan dari Responden Pengawas**

Nilai setiap komponen aspek penggunaan Dashboard pada kegiatan penjadwalan dari responden pengawas dapat dilihat pada Tabel 5.12.

Tabel 5.12. PENILAIAN PENGAWAS TERHADAP PENGGUNAAN DASHBOARD PADA KEGIATAN PENJADWALAN

No.	Nama Komponen	Skor Hitung	Skor Kriteria	Nilai	Keterangan
1	Kesesuaian Dashboard dengan aktivitas penjadwalan	33	35	94,28	Komponen Disetujui
2	Dapat merangkum waktu jadwal proyek	34	35	97,14	Komponen Disetujui
3	Dapat mengetahui hasil evaluasi jadwal	33	35	94,28	Komponen Disetujui
4	Dapat menampilkan data rencana dan data realisasi jadwal	33	35	94,28	Komponen Disetujui
5	Dapat menampilkan perencanaan anggaran biaya proyek	33	35	94,28	Komponen Disetujui
6	Dapat menguraikan jadwal pekerjaan secara terperinci	33	35	94,28	Komponen Disetujui
7	Dapat menentukan hubungan ketergantungan antar kegiatan secara jelas	34	35	97,14	Komponen Disetujui
8	Dapat menginformasikan sumberdaya yang terlibat secara jelas	32	35	91,42	Komponen Disetujui

9	Penggunaan Dashboard cukup untuk satu jadwal proyek	31	35	88,57	Komponen Disetujui
10	Dapat menentukan durasi pekerjaan secara rinci	33	35	94,28	Komponen Disetujui
Rata-rata				94	

3. Penggunaan Dashboard Pada Kegiatan Penjadwalan

Pada Tabel 5.13 akan ditunjukkan data penilaian oleh 7 orang responden sebagai pengawas Proyek terkait dengan penggunaan Dashboard pada kegiatan pengawasan.

Tabel 5.13. DATA PENILAIAN DARI RESPONDEN PENGAWAS TENTANG PENGGUNAAN DASHBOARD PADA KEGIATAN PENGAWASAN

Responden	Skor untuk setiap Nomor Instrumen										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
17	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	48
18	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	44
19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
21	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
Jumlah	32	32	34	34	33	33	33	34	34	33	332

c. Penilaian Penggunaan Dashboard pada Pengawasan berdasarkan Kriteria

Komponen disetujui apabila nilai di atas 75

d. Nilai Setiap Komponen Aspek Penggunaan Dashboard pada kegiatan Pengawasan dari Responden Pengawas

Nilai setiap komponen aspek penggunaan Dashboard pada kegiatan penjadwalan dari responden pengawas dapat dilihat pada Tabel 5.14

Tabel 5.14. PENILAIAN PENGAWAS TERHADAP PENGGUNAAN DASHBOARD PADA KEGIATAN PENGAWASAN

No.	Nama Komponen	Skor Hitung	Skor Kriteria	Nilai	Keterangan
1	Kesesuaian dengan kegiatan pengawasan	32	35	91,42	Komponen Disetujui
2	Dapat memantau evaluasi mingguan jadwal proyek	32	35	91,42	Komponen Disetujui
3	Dapat menampilkan data informasi evaluasi pekerjaan aktual	34	35	97,14	Komponen Disetujui
4	Dapat menampilkan grafik nilai kemajuan pekerjaan	34	35	97,14	Komponen Disetujui
5	Dapat menampilkan tabel	33	35	94,28	Komponen Disetujui
6	Dapat menampilkan penyimpangan/deviasi antara rencana dan realisasi	33	35	94,28	Komponen Disetujui
7	Dapat menampilkan milestone sebagai kontrol target	33	35	94,28	Komponen Disetujui
8	Dapat menampilkan informasi waktu penyelesaian pada saat peninjauan dilakukan	34	35	97,14	Komponen Disetujui
9	Dapat menampilkan penyimpangan/deviasi biaya	34	35	97,14	Komponen Disetujui
10	Dapat menampilkan bobot aktual pekerjaan secara jelas	33	35	94,28	Komponen Disetujui
Rata-rata				94,85	

4. Penggunaan Dashboard Untuk Pengambilan Keputusan

Pada Tabel 5.15 akan ditunjukkan data penilaian oleh 7 orang responden pengawas Proyek terkait dengan penggunaan Dashboard pada kegiatan pengambilan keputusan.

Tabel 5.15. DATA PENILAIAN DARI RESPONDEN PENGAWAS/PENGENDALI TENTANG PENGGUNAAN DASHBOARD UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN

Responden	Skor untuk setiap Nomor Instrumen										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
17	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	44
18	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	43
19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
21	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	46
22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
Jumlah	32	32	33	34	32	34	32	31	31	32	323

a. Penilaian Penggunaan Dashboard untuk Pengambilan Keputusan berdasarkan Kriteria

Komponen disetujui apabila nilai di atas 75

b. Nilai Setiap Komponen Aspek Penggunaan Dashboard untuk Pengambilan Keputusan dari Responden Pengawas

Nilai setiap komponen aspek penggunaan Dashboard pada kegiatan pengambilan keputusan dari responden pengawas dapat dilihat pada Tabel 5.16.

Tabel 5.16. PENILAIAN PENGAWAS TERHADAP PENGGUNAAN DASHBOARD UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN

No.	Nama Komponen	Skor Hitung	Skor Kriteria	Nilai	Keterangan
1	Pengambilan keputusan kelancaran pelaksanaan proyek secara akurat	32	35	91,42	Komponen Disetujui
2	Menampilkan data informasi sebagai dasar penilaian kemajuan pekerjaan	32	35	91,42	Komponen Disetujui
3	Menyajikan data estimasi waktu selesai proyek	33	35	94,28	Komponen Disetujui
4	Menyajikan data biaya aktual pekerjaan	34	35	97,14	Komponen Disetujui
5	Menentukan item pekerjaan yang lebih diprioritaskan	32	35	91,42	Komponen Disetujui
6	Menentukan waktu akhir penyelesaian proyek	34	35	97,14	Komponen Disetujui
7	Menentukan jumlah pekerja yang terlibat pada pekerjaan selanjutnya	32	35	91,42	Komponen Disetujui
8	Menentukan jumlah pekerja yang terlibat pada pekerjaan selanjutnya	31	35	88,57	Komponen Disetujui
9	Menentukan produktivitas yang dihasilkan	31	35	88,57	Komponen Disetujui
10	Menentukan tercapainya efektivitas pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi	32	35	91,42	Komponen Disetujui
Rata-rata				92,28	

Kriteria:

1. Jumlah skor kriteria/skor ideal total = $7 \times 5 \times 10 = 350$
2. Jumlah skor kriteria setiap butir = $5 \times 7 = 35$

C. Hasil Penelitian Pada Pelaksana dan Pengawas Proyek

1. Aspek Produk Dashboard

Pada Tabel 5. 17 akan ditunjukkan data penilaian oleh 15 orang responden sebagai pelaksana dan 7 orang responden sebagai pengawas Proyek terkait dengan rancangan/produk yang dihasilkan pada Dashboard

Tabel 5.17. DATA PENILAIAN DARI RESPONDEN PELAKSANA/PENGAWAS TENTANG PRODUK

Responden	Skor untuk setiap Nomor Instrumen										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
02	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
03	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
04	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	49
05	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	46
06	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	47
07	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	47
08	3	4	4	4	5	5	4	4	5	5	43
09	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
10	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	31
11	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	31
12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
13	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	44
14	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	49
15	5	3	5	5	4	5	5	4	4	4	44
16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
17	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	45
18	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	47
19	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
21	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	47
22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
Jumlah	102	98	100	102	102	100	101	98	103	103	1009

a. Penilaian Produk berdasarkan Kriteria

Komponen disetujui apabila nilai di atas 75

b. Nilai Setiap Komponen Aspek Produk dari Seluruh Pelaksana/Pengawas

Nilai setiap komponen aspek penggunaan Dashboard pada rancangan produk dari pelaksana dan pengawas dapat dilihat pada Tabel 5.18.

Tabel 5.18. PENILAIAN PELAKSANA/PENGAWAS TERHADAP KOMPONEN PRODUK

No.	Nama Komponen	Skor Hitung	Skor Kriteria	Nilai	Keterangan
1	Tampilan desain	102	110	92,72	Komponen Disetujui
2	Kemudahan diakses	98	110	89,09	Komponen Disetujui
3	Pemahaman penggunaan	100	110	90,90	Komponen Disetujui
4	Penyajian informasi	102	110	92,72	Komponen Disetujui
5	Tampilan hasil secara cepat	102	110	92,72	Komponen Disetujui
6	Ketersediaan fitur-fitur	100	110	90,90	Komponen Disetujui
7	Tampilan indikator	101	110	91,81	Komponen Disetujui
8	Sajian fitur-fitur proporsional	98	110	89,09	Komponen Disetujui
9	Integrasi fitur-fitur dengan penjadwalan	103	110	93,63	Komponen Disetujui
10	Update fitur-fitur terhadap hasil evaluasi jadwal	103	110	93,63	Komponen Disetujui
Rata-rata				91,72	

2. Penggunaan Dashboard Pada Kegiatan Penjadwalan

Pada Tabel 5.19 akan ditunjukkan data penilaian oleh 15 orang responden pelaksana dan 7 orang responden pengawas Proyek terkait dengan penggunaan Dashboard pada kegiatan penjadwalan.

Tabel 5.19. DATA PENILAIAN DARI RESPONDEN PERENCANA/PENGENDALI TENTANG PENGGUNAAN DASHBOARD PADA KEGIATAN PENJADWALAN

Responden	Skor untuk setiap Nomor Instrumen										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
02	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
03	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
04	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	41
05	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	49
06	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	43
07	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
08	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
09	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
12	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	49
13	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	39
14	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	48
15	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	42
16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
17	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	48

18	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5	44
19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	49
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
21	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	48
22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
Jumlah	102	102	100	101	98	101	102	98	96	100	1000

a. Penilaian Penggunaan Dashboard pada Penjadwalan berdasarkan Kriteria

Komponen disetujui apabila nilai di atas 75

b. Nilai Setiap Komponen Aspek Penggunaan Dashboard pada kegiatan Penjadwalan dari Seluruh Perencana/Pengendali

Pada Tabel 5.20 akan ditunjukkan data penilaian oleh 15 orang responden pelaksana dan 7 orang responden pengawas Proyek terkait dengan penggunaan Dashboard pada kegiatan penjadwalan

Tabel 5.20. PENILAIAN PELAKSANA / PENGAWAS TERHADAP PENGGUNAAN DASHBOARD PADA KEGIATAN PENJADWALAN

No.	Nama Komponen	Skor Hitung	Skor Kriteria	Nilai	Keterangan
1	Kesesuaian Dashboard dengan aktivitas penjadwalan	102	110	92,72	Komponen disetujui
2	Dapat merangkum waktu jadwal proyek	102	110	92,72	Komponen disetujui
3	Dapat mengetahui hasil evaluasi jadwal	100	110	90,90	Komponen disetujui
4	Dapat menampilkan data rencana dan data realisasi jadwal	101	110	91,81	Komponen disetujui
5	Dapat menampilkan perencanaan anggaran biaya proyek	98	110	89,09	Komponen disetujui
6	Dapat menguraikan jadwal pekerjaan secara terperinci	101	110	91,81	Komponen disetujui
7	Dapat menentukan hubungan ketergantungan antar kegiatan secara jelas	102	110	92,72	Komponen disetujui
8	Dapat menginformasikan sumberdaya yang terlibat secara jelas	98	110	89,09	Komponen disetujui
9	Penggunaan Dashboard cukup untuk satu jadwal proyek	96	110	87,27	Komponen disetujui
10	Dapat menentukan durasi pekerjaan secara rinci	100	110	90,90	Komponen disetujui
Rata-rata				90,90	

3. Penggunaan Dashboard Pada Kegiatan Pengawasan

Pada Tabel 5.21 akan ditunjukkan data penilaian oleh 15 orang responden pelaksana dan 7 orang responden sebagai pengawas Proyek terkait dengan penggunaan Dashboard pada kegiatan pengawasan.

Tabel 5.21. DATA PENILAIAN DARI RESPONDEN PELAKSANA/PENGAWAS TENTANG PENGGUNAAN DASHBOARD PADA KEGIATAN PENGAWASAN

Responden	Skor untuk setiap Nomor Instrumen										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
02	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
03	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
04	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	43
05	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	48
06	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	42
07	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	45
08	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	46
09	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
10	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	35
11	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	35
12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
13	3	4	4	4	4	5	4	4	3	3	38
14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
15	5	4	4	4	4	4	3	4	3	4	39
16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
17	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	48
18	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	44
19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
21	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
Jumlah	98	102	100	104	102	102	98	101	99	97	1003

a. Penilaian Penggunaan Dashboard pada Pengawasan berdasarkan Kriteria

Komponen disetujui apabila nilai di atas 75

b. Nilai Setiap Komponen Aspek Penggunaan Dashboard pada kegiatan Pengawasan dari Seluruh Perencana/Pengendali

Nilai setiap komponen aspek penggunaan Dashboard pada kegiatan pengawasan dari responden pelaksana dan pengawas dapat dilihat pada Tabel 5.22.

Tabel 5.22. PENILAIAN PELAKSANA/PENGAWAS TERHADAP PENGGUNAAN DASHBOARD PADA KEGIATAN PENGAWASAN

No.	Nama Komponen	Skor Hitung	Skor Kriteria	Nilai	Keterangan
1	Kesesuaian dengan kegiatan pengawasan	98	110	89,09	Komponen Disetujui
2	Dapat memantau evaluasi mingguan jadwal proyek	102	110	92,72	Komponen Disetujui
3	Dapat menampilkan data informasi evaluasi pekerjaan aktual	100	110	90,90	Komponen Disetujui
4	Dapat menampilkan grafik nilai kemajuan pekerjaan	104	110	94,54	Komponen Disetujui
5	Dapat menampilkan tabel	102	110	92,72	Komponen Disetujui
6	Dapat menampilkan penyimpangan/deviasi antara rencana dan realisasi	102	110	92,72	Komponen Disetujui
7	Dapat menampilkan milestone sebagai kontrol target	98	110	89,09	Komponen Disetujui
8	Dapat menampilkan informasi waktu penyelesaian pada saat peninjauan dilakukan	101	110	91,81	Komponen Disetujui
9	Dapat menampilkan penyimpangan/deviasi biaya	99	110	90	Komponen Disetujui
10	Dapat menampilkan bobot aktual pekerjaan secara jelas	97	110	88,18	Komponen Disetujui
Rata-rata				91,18	

4. Penggunaan Dashboard Untuk Pengambilan Keputusan

Pada Tabel 5.23 akan ditunjukkan data penilaian oleh 15 orang responden sebagai pelaksana dan 7 orang responden sebagai pengawas Proyek terkait dengan penggunaan Dashboard pada kegiatan pengambilan keputusan.

Tabel 5.23. DATA PENILAIAN DARI RESPONDEN PELAKSANA/PENGAWAS TENTANG PENGGUNAAN DASHBOARD UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN

Responden	Skor untuk setiap Nomor Instrumen										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
01	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
02	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
03	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
04	4	4	5	4	2	4	2	2	2	1	30
05	4	4	5	5	4	5	4	4	4	3	42

06	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	35
07	4	5	5	5	4	4	4	2	2	4	39
08	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	42
09	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
10	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	34
11	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	34
12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
13	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	34
14	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	48
15	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	42
16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
17	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	44
18	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	43
19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
21	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	46
22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
Jumlah	95	97	102	104	92	98	94	92	88	91	953

a. **Penilaian Penggunaan Dashboard untuk Pengambilan Keputusan berdasarkan Kriteria**

Komponen disetujui apabila nilai di atas 75

b. **Nilai Setiap Komponen Aspek Penggunaan Dashboard untuk Pengambilan Keputusan dari Seluruh Perencana/Pengendali**

Nilai setiap komponen aspek penggunaan Dashboard pada kegiatan pengambilan keputusan dari responden pelaksana dan pengawas dapat dilihat pada Tabel 5.24.

Tabel 5.24. PENILAIAN PRENCANA/PENGENDALI TERHADAP PENGGUNAAN DASHBOARD UNTUK PENGAMBILAN KEPUTUSAN

No.	Nama Komponen	Skor Hitung	Skor Kriteria	Nilai	Keterangan
1	Pengambilan keputusan kelancaran pelaksanaan proyek secara akurat	95	110	86,36	Komponen Disetujui
2	Menampilkan data informasi sebagai dasar penilaian kemajuan pekerjaan	97	110	88,18	Komponen Disetujui
3	Menyajikan data estimasi waktu selesai proyek	102	110	92,72	Komponen Disetujui
4	Menyajikan data biaya aktual pekerjaan	104	110	94,54	Komponen Disetujui
5	Menentukan item pekerjaan yang lebih diprioritaskan	92	110	83,63	Komponen Disetujui

6	Menentukan waktu akhir penyelesaian proyek	98	110	89,09	Komponen Disetujui
7	Menentukan jumlah pekerja yang terlibat pada pekerjaan selanjutnya	94	110	85,45	Komponen Disetujui
8	Menentukan jumlah pekerja yang terlibat pada pekerjaan selanjutnya	92	110	83,63	Komponen Disetujui
9	Menentukan produktivitas yang dihasilkan	88	110	80,00	Komponen Disetujui
10	Menentukan tercapainya efektivitas pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi	91	110	82,72	Komponen Disetujui
Rata-rata				86,63	

Kriterium:

1. Jumlah skor kriterium/skor ideal total = $22 \times 5 \times 10 = 1.100$
2. Jumlah skor kriterium setiap butir = $5 \times 22 = 110$
3. Skor rata-rata dan simpangan baku
4. Jumlah skor kriterium Pelaksana = $15 \times 5 \times 10 = 750$
5. Jumlah skor kriterium Pengawas = $7 \times 5 \times 10 = 350$

D. Uji Signifikansi Perbedaan Penilaian antara PELAKSANA dan PENGAWAS

1. Apakah ada perbedaan yang signifikan antara nilai yang diberikan oleh Pelaksana dan nilai yang diberikan oleh Pengawas berkaitan dengan aspek Produk Dashboard?
 Kalau tidak terdapat perbedaan yang signifikan, berarti Dashboard sudah baik produknya dan dapat digunakan sebagai alat penjadwalan, pengawasan dan pengambilan keputusan.
2. Apakah ada perbedaan yang signifikan antara nilai yang diberikan oleh Pelaksana dan nilai yang diberikan oleh Pengawas berkaitan dengan aspek penggunaan Dashboard untuk Penjadwalan?
3. Apakah ada perbedaan yang signifikan antara nilai yang diberikan oleh Pelaksana dan nilai yang diberikan oleh Pengawas berkaitan dengan aspek penggunaan Dashboard untuk Pengawasan?
4. Apakah ada perbedaan yang signifikan antara nilai yang diberikan oleh Pelaksana dan nilai yang diberikan oleh Pengawas berkaitan dengan aspek penggunaan Dashboard untuk Pengambilan Keputusan?

Untuk uji signifikansi perbedaan penilaian antara Pelaksana dan Pengawas digunakan uji-t sebagai berikut.

1. Aspek Produk Dashboard

Aspek Produk Dashboard	
Analisis Statistik Deskriptif Nilai Pelaksana	Analisis Statistik Deskriptif Nilai Pengawas
$\sum X1 = 681$	$\sum X2 = 328$
$N1 = 15$	$N2 = 7$
Rata-rata = 45,40	Rata-rata = 46,85
SD = 6,33	SD = 3,53

Berdasarkan analisis diperoleh harga t hitung = 0,69, sedangkan harga t table untuk kesalahan 5%, dk = 20, diperoleh harga t table = 2,086. Karena t hitung $0,69 < t$ table 2,086, maka disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan penilaian antara kelompok pelaksana dan kelompok pengawas tentang produk dashboard. Dengan demikian rancangan dashboard dapat dilanjutkan untuk diproduksi.

2. Aspek Penggunaan Dashboard untuk Penjadwalan

Aspek Penggunaan Dashboard untuk Penjadwalan	
Analisis Statistik Deskriptif Nilai Pelaksana	Analisis Statistik Deskriptif Nilai Pengawas
$\sum X1 = 671$	$\sum X2 = 329$
$n1 = 15$	$N2 = 7$
Rata-rata = 44,73	Rata-rata = 47
SD = 7,09	SD = 3,69

Berdasarkan analisis diperoleh harga t hitung = 0,98, sedangkan harga t table untuk kesalahan 5%, dk = 20, diperoleh harga t table = 2,086. Karena t hitung $0,98 < t$ table 2,086, maka disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan penilaian antara kelompok pelaksana dan kelompok pengawas tentang penggunaan dashboard untuk penjadwalan. Dengan demikian dashboard dapat digunakan untuk penjadwalan proyek konstruksi.

3. Aspek Penggunaan Dashboard untuk Pengawasan

Aspek Penggunaan Dashboard untuk Pengawasan	
Analisis Statistik Deskriptif Nilai Pelaksana	Analisis Statistik Deskriptif Nilai Pengawas
$\sum X1 = 671$	$\sum X2 = 332$
$n1 = 15$	$N2 = 7$
Rata-rata = 44,73	Rata-rata = 47,42
SD = 5,71	SD = 3,95

Berdasarkan analisis diperoleh harga t hitung = 1,43, sedangkan harga t table untuk kesalahan 5%, dk = 20, diperoleh harga t table = 2,086. Karena t hitung $1,43 < t$ table 2,086, maka disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan penilaian antara kelompok pelaksana dan kelompok pengawas tentang penggunaan dashboard untuk pengawasan. Dengan demikian dashboard dapat digunakan untuk pengawasan proyek konstruksi.

4. Aspek Penggunaan Dashboard untuk Pengambilan Keputusan

Aspek Penggunaan Dashboard untuk Pengambilan Keputusan	
Analisis Statistik Deskriptif Nilai Pelaksana	Analisis Statistik Deskriptif Nilai Pengawas
$\sum X1 = 630$	$\sum X2 = 323$
$n1 = 15$	$N2 = 7$
Rata-rata = 42	Rata-rata = 46,14
SD = 7,31	SD = 4,01

Berdasarkan analisis diperoleh harga t hitung = 1,71, sedangkan harga t table untuk kesalahan 5%, dk = 20, diperoleh harga t table = 2,086. Karena t hitung $1,71 < t$ table 2,086, maka disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan penilaian antara kelompok pelaksana dan kelompok pengawas tentang penggunaan dashboard untuk pengambilan keputusan. Dengan demikian dashboard dapat digunakan untuk pengambilan keputusan proyek konstruksi.

Selanjutnya, rangkuman nilai hasil pengujian kelompok pelaksana dan pengawas untuk setiap aspek produk dan penggunaan dashboard disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 25. Rangkuman Nilai Hasil Uji Kelompok Pelaksana dan Kelompok Pengawas pada Aspek Produk Dashboard

Produk Dashboard	Nilai Kelompok		Rata-rata
	Pelaksana (n = 15)	Pengawas (n = 7)	
Tampilan desain	90,66	97,14	93,90
Kemudahan diakses	88,00	91,42	89,71
Pemahaman penggunaan	89,33	94,28	91,80
Penyajian informasi	90,66	97,14	93,90
Tampilan hasil secara cepat	93,33	91,42	92,37
Ketersediaan fitur-fitur	92,00	88,57	90,28
Tampilan indikator	92,00	91,42	91,71
Sajian fitur-fitur proporsional	88,00	91,42	89,71
Integrasi fitur-fitur dengan penjadwalan	92,00	97,14	94,57
Update fitur-fitur terhadap hasil evaluasi jadwal	92,00	97,14	94,57
Rata-rata	90,80	93,71	92,25

Berdasarkan Tabel 25 di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata seluruh komponen produk dashboard antar kelompok pelaksana dan kelompok pengawas tidak jauh berbeda yaitu 92,25. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rancangan produk dashboard telah teruji oleh pelaksana dan pengawas dengan nilai 92,25 dikategorikan sangat baik, dan dapat dilanjutkan untuk diproduksi.

Tabel 26. Rangkuman Nilai Hasil Uji Kelompok Pelaksana dan Kelompok Pengawas pada Aspek Penggunaan Dashboard untuk Kegiatan Penjadwalan

Kegiatan Penjadwalan	Nilai Kelompok		Rata-rata
	Pelaksana (n = 15)	Pengawas (n = 7)	
Kesesuaian Dashboard dengan aktivitas penjadwalan	92,00	94,28	93,14
Dapat merangkum waktu jadwal proyek	90,66	97,14	93,90
Dapat mengetahui hasil evaluasi jadwal	89,33	94,28	91,80
Dapat menampilkan data rencana dan data realisasi jadwal	90,66	94,28	92,47
Dapat menampilkan perencanaan anggaran biaya proyek	86,66	94,28	90,47
Dapat menguraikan jadwal pekerjaan secara terperinci	90,66	94,28	92,47
Dapat menentukan hubungan ketergantungan antar kegiatan secara jelas	90,66	97,14	93,90
Dapat menginformasikan sumberdaya yang terlibat secara jelas	88,00	91,42	89,71
Penggunaan Dashboard cukup untuk satu jadwal proyek	86,66	88,57	87,61
Dapat menentukan durasi pekerjaan secara rinci	89,33	94,28	91,80
Rata-rata	89,46	94	91,73

Berdasarkan Tabel 26 di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata seluruh komponen kegiatan penjadwalan antar kelompok pelaksana dan kelompok pengawas tidak jauh berbeda yaitu 91,73. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan dashboard untuk kegiatan penjadwalan telah teruji oleh pelaksana dan pengawas dengan nilai 91,73 dikategorikan sangat baik. Berarti dashboard cocok digunakan untuk kegiatan penjadwalan proyek konstruksi.

Tabel 27. Rangkuman Nilai Hasil Uji Kelompok Pelaksana dan Kelompok Pengawas pada Aspek Penggunaan Dashboard untuk Kegiatan Pengawasan

Kegiatan Pengawasan	Nilai Kelompok		Rata-rata
	Pelaksana (n = 15)	Pengawas (n = 7)	
Kesesuaian dengan kegiatan pengawasan	88,00	91,42	89,71
Dapat memantau evaluasi mingguan jadwal proyek	93,33	91,42	92,37
Dapat menampilkan data informasi evaluasi pekerjaan aktual	88,00	97,14	92,57
Dapat menampilkan grafik nilai kemajuan pekerjaan	93,33	97,14	95,23
Dapat menampilkan tabel	92,00	94,28	93,14
Dapat menampilkan penyimpangan/deviasi antara rencana dan realisasi	92,00	94,28	93,14
Dapat menampilkan milestone sebagai kontrol target	86,66	94,28	90,47
Dapat menampilkan informasi waktu penyelesaian pada saat peninjauan dilakukan	89,33	97,14	93,23
Dapat menampilkan penyimpangan/deviasi biaya	86,66	97,14	91,90
Dapat menampilkan bobot aktual pekerjaan secara jelas	85,33	94,28	89,80
Rata-rata	89,46	94,85	92,15

Berdasarkan Tabel 27 di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata seluruh komponen kegiatan pengawasan antar kelompok pelaksana dan kelompok pengawas tidak jauh berbeda yaitu 92,15. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan dashboard untuk kegiatan pengawasan telah teruji oleh pelaksana dan pengawas dengan nilai 92,15 dikategorikan sangat baik. Berarti dashboard cocok digunakan untuk kegiatan pengawasan proyek konstruksi.

Tabel 28. Rangkuman Nilai Hasil Uji Kelompok Pelaksana dan Kelompok Pengawas pada Aspek Penggunaan Dashboard untuk Pengambilan Keputusan

Kegiatan Pengambilan Keputusan	Nilai Kelompok		Rata-rata
	Pelaksana (n = 15)	Pengawas (n = 7)	
Pengambilan keputusan kelancaran pelaksanaan proyek secara akurat	84,00	91,42	87,71
Menampilkan data informasi sebagai dasar penilaian kemajuan pekerjaan	86,66	91,42	89,04
Menyajikan data estimasi waktu selesai proyek	92,00	94,28	93,14
Menyajikan data biaya aktual pekerjaan	93,33	97,14	95,23

Menentukan item pekerjaan yang lebih diprioritaskan	80,00	91,42	85,71
Menentukan waktu akhir penyelesaian proyek	85,33	97,14	91,23
Menentukan jumlah pekerja yang terlibat pada pekerjaan selanjutnya	82,66	91,42	87,04
Menentukan jumlah pekerja yang terlibat pada pekerjaan selanjutnya	81,33	88,57	84,95
Menentukan produktivitas yang dihasilkan	76,00	88,57	82,28
Menentukan tercapainya efektivitas pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi	78,66	91,42	85,04
Rata-rata	84	92,28	88,14

Berdasarkan Tabel 28 di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata seluruh komponen kegiatan pengambilan keputusan antar kelompok pelaksana dan kelompok pengawas berjumlah 88,14. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan dashboard untuk kegiatan pengambilan keputusan telah teruji oleh pelaksana dan pengawas dengan nilai 88,14 dikategorikan baik. Berarti dashboard cocok digunakan untuk kegiatan pengambilan keputusan proyek konstruksi.

E. Analisis kualitatif

Bahan diskusi untuk analisis kualitatif terdiri dari 10 pertanyaan yang dapat dilihat pada Tabel 29.

Tabel 29. Bahan Diskusi untuk kelompok pelaksana dan pengawas proyek

No.	Pertanyaan	Jawaban Responden
1	Sebagai project control, bagaimanakah tanggapan bpk/ibu tentang dashboard ini?	
2	Apakah dashboard ini telah dapat mengintegrasikan kegiatan penjadwalan proyek konstruksi?	
3	Apakah perhitungan dashboard berkaitan dengan lintasan kritis?	
4	Apakah dashboard ini telah dapat mengintegrasikan kegiatan pengawasan proyek konstruksi?	
5	Apakah dashboard ini telah dapat menampilkan data informasi yang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan tentang proyek konstruksi?	
6	Sebagai project control, bagaimanakah tanggapan bpk/ibu tentang keunggulan dashboard ini?	
7	Apakah menurut bpk/ibu masih ada kekurangan dashboard ini bila digunakan untuk penjadwalan dan pengawasan?	

8	Apakah konsep earned value sudah terintegrasi dalam dashboard untuk menilai kemajuan pekerjaan	
9	Apakah pemeriksaan target milestone pada dashboard sudah terintegrasi dengan jadwal lintasan kritis	
10	Apakah tampilan dashboard sudah tersusun dengan kebutuhan informasi project control.	

Pada Tabel 30 akan diuraikan tabulasi jawaban responden kelompok pelaksana

Tabel 30. Tabulasi Jawaban Responden Kelompok Pelaksana

Resp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
01	Sangat bermanfaat untuk monitoring hanya dengan satu halaman laporan	betul	betul	bisa	dapat	Keunggulanya lebih informatif	Mungkin bisa ditambahin lagi burndown apabila proyek terjadi keterlambatan	sudah	sudah	sudah
02	Sangat bagus	ya	ya	ya	ya	bagus	tidak	sudah	ya	sudah
04	Perlu penyajian yang lebih menyeluruh	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
06	Perlu inprovisasi	Masih kurang	ya	ya	Perlu perbaikan	baik	ya	kurang	kurang	sudah
07	Informatif dan memudahkan evaluasi	Iya sdh terintegrasi dgn baik	Iya berkaitan	Iya bisa diintegrasikan dgn pengawasan	Cukup. Tapi tdk menam pilkan pekerjaan apa yg harus jd priorita	Memudahkan monitoring dan evaluasi kegiatan proyek	Perlu ditampilkan pek. Skala prioritas yg menjadi target di pekan selanjutnya.	Sebagia n sdh yg saya ketahui	sudah	sudah

					s utk mengatasi potensi keterlambatan proyek					
08	Bagus utk diterapkan sbg informasi bagi manajemen, tp tetap input data dan tracking di Ms Project harus sudah baik dan benar	Tidak semua	ya	Tidak semua	bisa	Sebagai informasi data, perlu dicek juga data input dan trackingnya	Cukup bagus, sebaiknya ada comment atau tanda jika data dan tracking salah.	belum	belum	sudah
09	Sangat bagus bisa membantu mengetahui aktifitas pelaksanaan proyek	Sangat bisa	Benar sekali	Sangat bisa	bisa	Sangat bagus seklali	Selama ini sangat bagus	sudah	Benar sekali	sudah
12	dashboard sangat diperlukan	ya	ya	ya	ya	dashboard adalah sebagai alat bantu untuk berkomunikasi	tidak	ya	ya	ya

13	bagus	dapat	berkaitan	dapat	dapat	mantap	masih	sudah	sudah	sudah
14	bagus	dapat	berkaitan	dapat	dapat	mantap	masih	sudah	sudah	sudah
16	Sangat cepat bisa mengambil tindakan jika proyek mengalami delay	Ya,karena semua kegiatan project telah diinput dlm dashboard	Ya,secara gamblang diperlihatkan dan kita dgn mudah utk mengetahui pekerjaan mana yg mengalami lintasan kritis	Ya,karena item pekerjaan saling ketergantungan antara pekerjaan yang satu dgn pekerjaan yg lainnya.	Ya,Semuanya tertera dlm dashboard	Kita dapat dengan cepat mengetahui keterlambatan,pekerjaan kritis.	Utk saat ini blm ada.	Ya,karena earned value kita harus benar-benar menguasainya sehingga keintegrasian pekerjaan dapat disusun dgn baik dan benar	Ya,jelas sekali didalam dashboard	Menurut saya sudah
17	Menyajikan informasi yang dibutuhkan	Relatif sudah bisa	ya	Relatif sudah bisa	Relatif sudah bisa	Smart, cepat dan akurat	Perlu dikembangkan agar bisa beroperasi secara online sehingga bisa diakses secara bersama oleh	sudah	Kurang tahu	Sudah, tapi perlu pengembangan tampilan agar tampil menyerupai software

							pihak terkait pada saat bersamaan			
18	Sangat membantu	bisa	ya	ya	ya	Simple dan memberi informasi secara cepat	ya	ya	ya	ya
19	Dapat dipahami, dan untuk penjelasan , sudah terwakilkan melalui dashboard	ya	ya	ya	ya	Bisa memproyeksi keterlambatan, dan dapat segera mengantisipasi keterlambatan, dan langkah2 perlakuan terhadap keterlambatan	Sudah bagus	sudah	belum	sudah
21	Sangat membantu evaluasi progress lapangan	benar	berkaitan	dapat	benar	Dashboard ini sudah cukup mewakili acuan dalam mengetahui progress di lap	Tidak ada	sudah	sudah	sudah

Pada Tabel 31 akan diuraikan tabulasi jawaban responden kelompok pengawas

Tabel 31. Tabulasi Jawaban Responden Kelompok Pengawas

Resp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
03	Menarik dan sudah menampilkan informasi yg cukup untuk melakukan controlling thd suatu proyek	sangat membantu karena sudah terintegrasi dg penjadwalan yg kita susun	dashboard berkaitan dg lintasan kritis karena di buat terintegrasi dg jadwal	dashboard dapat mengintegrasikan kegiatan pengawasan dan sangat membantu menentukan deviasi dan keterlambatan project	sangat membantu pengambil keputusan karena data data yg tersaji mudah di fahami dan terupdate sesuai dg jadwal	sangat bagus dan menarik dan sangat di perlukan untuk controlin g projek	hanya perlu manual untuk penyesuaian rumus2	sudah terinte grasi	sudah terinte grasi	sudah tersusun sesuai kebutuhan
05	Dashbord sangat bagus dan dibutuhkan dalam penyajian informasi kemajuan progress project kepada owner	ya langsung terintegrasi dengan tepat	ya	ya dapat dilakukan	ya	dashboa rd yang sangat informatif serta mudah digunaka n	saya rasa sudah cukup baik	sudah	sudah	sudah

10	informatif untuk di sampaikan pada rapat2 dengan owner	betul setuju	betul	ya	ya	simpel sebagai bahan evaluasi	harus sering di sosialisasikan	ya	ya	ya
11	Desain menarik dan memberikan informasi lengkap tentang proyek (biaya, dan jadwal proyek)	Sudah menintegrasikan penjadwalan proyek sangat informatif	Berkaitan dengan lintasan kritis, semua informasi tentang penjadwalan sudah di tampilkan di dashboard	Sudah, di dalam dashboard sudah memberikan informasi tentang kemajuan progres, bobot, dan biaya (sangat informatif)	Dashboard sudah menampilkan secara detail informasi proyek kontruksi, sehingga sangat membantu dalam pengambilan keputusan proyek	Memberikan informasi secara detail tentang proyek kontruksi .	Manual penggunaan dashboard	Sudah terintegrasi	Sudah ada di dalam dashboard	Sudah tersusun dan sangat informatif
15	bagus	sudah	sudah	yups	yups	Applicable	Pengembangan tetap dibutuhkan,	yups	yups	yups
20	sangat mendukung untuk mengontrol dan mengawasi proyek agar sesuai	ya	ya	ya	ya	simpel namun menampilkan rincian yang akurat untuk	semoga kedepannya bisa dipatenkan dan bisa terintegrasi dengan	ya	ya	ya

	dengan biaya, mutu dan waktu					kebutuhan proyek	software lainnya			
22	Sangat efektif	ya	ya	ya	ya	efektif dan efisien	Belum tahu	sudah	sudah	sudah

Dari hasil jawaban responden maka akan menjadi bahan diskusi bagi kelompok pelaksana dan pengawas yang dapat dilihat pada Tabel 32.

Tabel 32. Bahan Diskusi untuk Kelompok Pelaksana dan Kelompok Pengawas

No.	Pertanyaan	Rangkuman Jawaban Kelompok Pelaksana	Rangkuman Jawaban Kelompok Pengawas
1	Sebagai project control, bagaimanakah tanggapan bpk/ibu tentang dashboard ini?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat bermanfaat untuk monitoring hanya dengan satu halaman laporan 2. Informatif dan memudahkan evaluasi 3. Sangat bagus bisa membantu mengetahui aktifitas pelaksanaan proyek 4. Sangat cepat bisa mengambil tindakan jika proyek mengalami delay 5. Dapat dipahami, dan untuk penjelasan, sudah terwakilkan melalui dashboard 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menarik dan sudah menampilkan informasi yg cukup untuk melakukan controlling thd suatu proyek 2. Dashbord sangat bagus dan dibutuhkan dalam penyajian informasi kemajuan progress project kepada owner 3. Informatif untuk di sampaikan pada rapat2 dengan owner 4. Desain menarik dan memberikan informasi lengkap tentang proyek (biaya, dan jadwal proyek) 5. Sangat mendukung untuk mengontrol dan mengawasi proyek agar sesuai dengan biaya, mutu dan waktu

2	Apakah dashboard ini telah dapat mengintegrasikan kegiatan penjadwalan proyek konstruksi?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iya, sdh terintegrasi dgn baik 2. Ya, karena semua kegiatan project telah diinput dlm dashboard 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat membantu karena sudah terintegrasi dg penjadwalan yg kita susun 2. ya langsung terintegrasi dengan tepat 3. Sudah mengintegrasikan penjadwalan proyek sangat informatif
3	Apakah perhitungan dashboard berkaitan dengan lintasan kritis?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ya, secara gamblang diperlihatkan dan kita dgn mudah utk mengetahui pekerjaan mana yg mengalami lintasan kritis 2. Iya, berkaitan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dashboard berkaitan dg lintasan kritis karena di buat terintegrasi dg jadwal 2. Berkaitan dengan lintasan kritis, semua informasi tentang penjadwalan sudah di tampilkan di dashboard
4	Apakah dashboard ini telah dapat mengintegrasikan kegiatan pengawasan proyek konstruksi?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iya. bisa diintegrasikan dgn pengawasan 2. Ya, karena item pekerjaan saling ketergantungan antara pekerjaan yang satu dgn pekerjaan yg lainnya. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dashboard dapat mengintegrasikan kegiatan pengawasan dan sangat membantu menentukan deviasi dan keterlambatan project 2. Sudah, di dalam dashboard sudah memberikan informasi tentang kemajuan progres, bobot, dan biaya (sangat informatif)
5	Apakah dashboard ini telah dapat menampilkan data informasi yang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan tentang proyek konstruksi?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cukup. Tapi tdk menampilkan pekerjaan apa yg harus jd prioritas utk mengatasi potensi keterlambatan proyek 2. Ya, Semuanya tertera dlm dashboard 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat membantu pengambil keputusan karena data data yg tersaji mudah di fahami dan terupdate sesuai dengan jadwal 2. Dashboard sudah menampilkan secara detail informasi proyek konstruksi, sehingga sangat membantu dalam pengambilan keputusan proyek
6	Sebagai project control, bagaimanakah tanggapan bpk/ibu tentang keunggulan dashboard ini?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keunggulannya lebih informatif 2. Memudahkan monitoring dan evaluasi kegiatan proyek 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sangat bagus dan menarik dan sangat di perlukan untuk controlling projek 2. Dashboard yang sangan informatif serta mudah digunakan

		3. Kita dapat dengan cepat mengetahui keterlambatan pekerjaan kritis	3. Memberikan informasi secara detail tentang proyek konstruksi.
7	Apakah menurut bpk/ibu masih ada kekurangan dashboard ini bila digunakan untuk penjadwalan dan pengawasan?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cukup bagus, sebaiknya ada comment atau tanda jika data dan tracking salah 2. Mungkin bisa ditambahin lagi burndown apabila proyek terjadi keterlambatan 3. Perlu dikembangkan agar bisa beroperasi secara online sehingga bisa diakses secara bersama oleh pihak terkait pada saat bersamaan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Semoga kedepannya bisa dipatenkan dan bisa terintegrasi dengan software lainnya 2. Hanya perlu manual untuk penyesuaian rumus-rumus 3. Sudah cukup baik
8	Apakah konsep earned value sudah terintegrasi dalam dashboard untuk menilai kemajuan pekerjaan	1. Ya sudah, karena earned value kita harus benar-benar menguasainya sehingga keintegrasian pekerjaan dapat disusun dgn baik dan benar	1. Sudah terintegrasi
9	Apakah pemeriksaan target milestone pada dashboard sudah terintegrasi dengan jadwal lintasan kritis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ya, jelas sekali didalam dashboard 2. Sudah terintegrasi dengan baik 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sudah terintegrasi 2. Sudah ada di dalam dashboard
10	Apakah tampilan dashboard sudah tersusun dengan kebutuhan informasi project control.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sudah, tapi perlu pengembangan tampilan agar tampil menyerupai software 2. Sudah tersusun dengan kebutuhan informasi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sudah tersusun sesuai kebutuhan 2. Sudah tersusun dan sangat informatif

F. Analisis Kualitatif dan Kuantitatif

Hasil Analisis dan Kualitatif dari kelompok pelaksana dan kelompok pengawas dapat dijabarkan pada Tabel 33.

Tabel 33. Rangkuman Nilai Hasil Uji Gabungan Kuantitatif Dan Kualitatif

Komponen	Hasil Pengujian Kuantitatif	Hasil Pengujian Kualitatif
Produk Dashboard	92,25	Rancangan dashboard menarik, sangat bagus, mudah dipahami, dan sudah menampilkan informasi yg cukup untuk melakukan controlling terhadap suatu proyek konstruksi
Penggunaan Dashboard untuk Kegiatan Penjadwalan	91,73	Dashboard cocok digunakan untuk kegiatan penjadwalan karena telah mengintegrasikan penjadwalan proyek sangat informatif
Penggunaan Dashboard untuk Kegiatan Pengawasan	92,15	Dashboard cocok digunakan untuk kegiatan pengawasan karena di dalam dashboard sudah memberikan informasi tentang kemajuan progres, bobot, dan biaya serta memberikan informasi yang lengkap.
Penggunaan Dashboard untuk Pengambilan Keputusan	88,14	Dashboard sudah menampilkan secara detail informasi proyek konstruksi, sehingga sangat membantu dalam pengambilan keputusan proyek konstruksi.
Rata-rata	91,06	Secara kualitatif produk dashboard dan penggunaannya telah teruji oleh kelompok Pelaksana dan kelompok Pengawas proyek konstruksi.

BAB 5

HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

A. Draf Hasil Penelitian

Hasil analisis deskriptif ditampilkan sebagai berikut.

Rangkuman Nilai Hasil Uji Gabungan Kuantitatif dan Kualitatif

Komponen	Hasil Pengujian Kuantitatif	Hasil Pengujian Kualitatif
Produk Dashboard	92,25	Rancangan dashboard menarik, sangat bagus, mudah dipahami, dan sudah menampilkan informasi yg cukup untuk melakukan controlling terhadap suatu proyek konstruksi
Penggunaan Dashboard untuk Kegiatan Penjadwalan	91,73	Dashboard cocok digunakan untuk kegiatan penjadwalan karena telah mengintegrasikan penjadwalan proyek sangat informatif
Penggunaan Dashboard untuk Kegiatan Pengawasan	92,15	Dashboard cocok digunakan untuk kegiatan pengawasan karena di dalam dashboard sudah memberikan informasi tentang kemajuan progres, bobot, dan biaya serta memberikan informasi yang lengkap.
Penggunaan Dashboard untuk Pengambilan Keputusan	88,14	Dashboard sudah menampilkan secara detail informasi proyek konstruksi, sehingga sangat membantu dalam pengambilan keputusan proyek konstruksi.
Rata-rata	91,06	Secara kualitatif produk dashboard dan penggunaannya telah teruji oleh kelompok Pelaksana dan kelompok Pengawas proyek konstruksi.

Sumber: Hasil analisis, 2021

B. Luaran yang dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Persiapan instrumen untuk uji coba produk lampiran 1)
2. Modul Pelatihan (lampiran 2)
3. Pelatihan dashboard kepada pelaksana dan pengawas proyek (lampiran 3)
4. Submintted Hak Paten sederhana (lampiran 4)
5. LoA Artikel terindeks Q4 (Lampiran 5)
6. Bukti Hak Paten Sederhana dengan Persyaratan Formalitas sudah terpenuhi (Lampiran 6)
7. Prosiding terbit terindeks EAI (Lampiran 7)

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Produk dashboard mendapat nilai 92,25 dengan hasil pengujian kualitatif adalah Rancangan dashboard menarik, sangat bagus, mudah dipahami, dan sudah menampilkan informasi yang cukup untuk melakukan controlling terhadap suatu proyek konstruksi.
2. Penggunaan Dashboard untuk Kegiatan Penjadwalan mendapat nilai 91,73 dengan hasil pengujian kualitatif adalah Dashboard cocok digunakan untuk kegiatan penjadwalan karena telah mengintegrasikan penjadwalan proyek sangat informatif.
3. Penggunaan Dashboard untuk Kegiatan Pengawasan mendapat nilai 88,14 dengan hasil pengujian kualitatif adalah Dashboard sudah menampilkan secara detail informasi proyek konstruksi, sehingga sangat membantu dalam pengambilan keputusan proyek konstruksi.
4. Rata-rata perolehan kuantitatif adalah sebesar 91,06, sehingga dapat disimpulkan bahwa rancangan dashboard efektif digunakan untuk alat monitoring kemajuan pekerjaan konstruksi.

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

- Almahdy (2008), Indra, dan Catur Prianto, 2008. Penjadwalan Proyek dengan Metode CPM dan Slope Calculation. *Jurnal Sinergi* Vol. 12, No. 4, Universitas Mercu Buana.
- Agustiar, I dan Handrianto. R. (2018). Evaluasi Penjadwalan Proyek Menggunakan Metode Cpm Dan Kurva S. *Wahana Teknik* Vol 7, No. 2
- Amani,W., Helmi, dan Irawan, B. (2012). Perbandingan Aplikasi CPM, PDM, dan Teknik Bar Chart-Kurva S Pada Optimalisasi Penjadwalan Proyek. *BIMASTER*, Vol 1, No. 01.
- Hermawan, Aris. (2006). Penggunaan Perangkat Lunak dalam Pengelolaan Proyek Konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil Fakultas Teknik Unika Soegijapranata*, Volume III, No. 1, p. 1-7
- Luthan, PLA dan Sitanggang. N., (2016). Penerapan Earned Value Pada Aplikasi Ms. Project Sebagai Pengendali Proyek, (studi kasus pada proyek di kota Medan). *Prosiding Konferensi Nasional Teknik Sipil 10*, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 26-27 Oktober 2016.
- Luthan, PLA & Syafriandi, (2017). *Manajemen Konstruksi dengan Aplikasi Microsoft Project*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Luthan, PLA., Sitanggang, N., Hamid, AK., dan Hadibroto, B (2020). Penggunaan Aplikasi Ms. Project Untuk Penjadwalan dan Pengawasan Pada Pekerjaan Konstruksi. Hasil Penelitian BOPTN Unimed Tahun 2020.
- Mubarok, F., Rizal, M. C., & Arumsari, N. (2017). Optimasi Proyek Filter Water Supply Dengan Metode Precedence Diagram Method-Least Cost Analysis Dengan Penambahan Tenaga Kerja. Surabaya.
- Oktavia, IK., dkk. (2013). Perbandingan Aplikasi Program Microsoft Project Dan Primavera Dalam Penjadwalan Proyek Konstruksi, *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, Vol. 2, No. 2.
- Peraturan Menteri PU No. 06/PRT/M/2008 tentang Pelaksanaan Pengawasan Penyelenggaraan Pekerjaan Konstruksi.
- PMI,(2005). *Practice Standard of earned Value management*, USA: Project Management Institute
- Sabariah, I, dkk (2012), Analisis Metode Network Planning dan S-Curve Proyek Konstruksi di Bogor, *Jurnal Astonjadro*, Vo. 1, No. 1 2012.
- Sugoro, P, Hasyim, MH., dan Unas, S (2015). Monitoring Pada Pembangunan Proyek Terminal Penumpang Kabupaten Barru Sulawesi Selatan Dengan Metode Konsep Nilai Hasil Dikonversikan Terhadap Kurva S. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil* Vo1.No. 1.
- Wahdan, M.I., Farid,A.T., & Abu Yousef,M.S.M. (2013). Study and Assessment of The Reasons for Project Delay or Stalled from Project Management View. *Jeaconf.org*.
- Wei, K.S. (2010). Causes effects and methods of minimizing delays in construction projects. *Universiti Teknologi Malaysia*, Skudai.
- Wenly, S. (2016). Perbandingan Penjadwalan Proyek Mengguna-kan Kurva “S” dan CPM Network pada Proyek “X” di Surabaya. *Jurnal Dimensi Utama Teknik Sipil* Vol 3 No. 2.

Lampiran 1: Instrumen Uji Coba Produk

EFEKTIFITAS PENGEMBANGAN MODEL DASHBOARD SEBAGAI ALAT MONITORING KEMAJUAN PEKERJAAN PADA PROYEK KONSTRUKSI

Kepada yang Terhormat,

Bapak/Ibu Staf Perencana/Pengendali yang bekerja di Perusahaan Jasa Konstruksi. Semoga bpk/ibu tetap dalam keadaan sehat dan sukses melaksanakan tugas. Kami dari Tim Dosen Manajemen Rekayasa Konstruksi ingin memperoleh masukan dari bpk/ibu untuk mendapatkan jawaban secara nyata tentang dashboard yang telah kami rancang dan terintegrasi dengan Ms. Project yang dapat digunakan pada proyek konstruksi yang sedang dilaksanakan pada perusahaan bapak/ibu. Oleh karena itu, kami dari Tim Dosen memohon kesediaan bpk/ibu untuk mengisi seluruh butir pernyataan pada Kuesioner ini sesuai dengan keadaan realitas di lapangan. Perlu diinformasikan bahwa jawaban bpk/ibu tidak berpengaruh kepada jabatan/pekerjaan saat ini, karena jawaban yang bpk/ibu berikan kerahasiaan sepenuhnya oleh Tim Dosen.

Kuesioner ini terdiri dari beberapa aspek, yaitu:

5. Desain produk dashboard yang terintegrasi dengan Ms. Project.
6. Penggunaan dashboard yang tersedia di aplikasi untuk penjadwalan pekerjaan proyek konstruksi yang sedang dilaksanakan sekarang
7. Penggunaan dashboard yang tersedia di aplikasi untuk pengawasan pekerjaan proyek konstruksi yang sedang dilaksanakan sekarang
8. Penggunaan dashboard yang tersedia di aplikasi untuk pengambilan keputusan pada pekerjaan proyek konstruksi yang sedang dilaksanakan sekarang

Petunjuk Pengisian:

- a. Isilah kuesioner ini dengan memberi tanda Silang (X) di kolom jawaban yang disediakan.
- b. Kuesioner ini menunjukkan tanggapan bpk/ibu terhadap metode yang digunakan terhadap penjadwalan proyek konstruksi bangunan gedung bertingkat
- c. Jawaban yang bpk/ibu berikan dijamin kerahasiaannya, oleh karena itu, bpk/ibu diminta untuk memberikan penilaian sesuai dengan kenyataan di lapangan.
- d. Bapak/Ibu menandai "Sangat Tidak Setuju" (STS) bila terjadinya isi pernyataan pada diri bpk/ibu berkisar antara 0%-20%; "Tidak Setuju" (TS) bila terjadinya berkisar antara 21%- 40%; "Netral" (N) bila terjadinya berkisar antara 41%-60%; "Setuju" (S) bila terjadinya berkisar antara 61%-80%; "Sangat Setuju" (SS) bila terjadinya berkisar antara 81%-100%.

Tabel 1. Jenjang Penilaian Tentang Produk

No.	Produk Dashboard	Jenjang Penilaian				
		SS	S	N	TS	STS
1	Tampilan disain Dashboard menarik					
2	Dashboard mudah diakses					
3	Desain dashboard mudah dipahami penggunaannya					
4	Dashboard menyajikan informasi yang lengkap					
5	Dashboard menampilkan hasil dengan cepat					
6	Fitur-fitur dashboard tersedia sesuai dengan kebutuhan project control					
7	Fitur-fitur dashboard yang dirancang menampilkan indikator yang mudah dibaca					
8	Fitur-fitur dashboard tersaji secara proporsional					
9	Fitur-fitur dashboard terintegrasi dengan penjadwalan					
10	Fitur-fitur pada dashboard update terhadap hasil evaluasi jadwal					

Tabel 2. Jenjang Penilaian Penggunaan Dashboard pada Kegiatan Penjadwalan

No.	Kegiatan Penjadwalan	Jenjang Penilaian				
		SS	S	N	TS	STS
1	Penggunaan Dashboard sesuai dengan aktivitas penjadwalan					
2	Penggunaan Dashboard dapat merangkum waktu jadwal proyek					
3	Penggunaan Dashboard dapat mengetahui hasil evaluasi jadwal					
4	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan data rencana dan data realisasi jadwal					
5	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan perencanaan anggaran biaya proyek					
6	Penggunaan Dashboard dapat menguraikan jadwal pekerjaan secara terperinci					
7	Data Dashboard didapat dari hubungan ketergantungan antar kegiatan secara jelas					
8	Data Dashboard berhubungan dengan sumberdaya yang terlibat di dalam pekerjaan					
9	Penggunaan Dashboard cukup untuk satu jadwal proyek					
10	Penggunaan Dashboard dapat menentukan durasi pekerjaan secara rinci					

Tabel 3. Jenjang Penilaian Penggunaan Dashboard pada Kegiatan Pengawasan

No.	Kegiatan Pengawasan	Jenjang Penilaian				
		SS	S	N	TS	STS
1	Penggunaan Dashboard sesuai dengan kegiatan pengawasan					
2	Penggunaan Dashboard dapat memantau evaluasi mingguan jadwal proyek					
3	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan data informasi evaluasi pekerjaan aktual					
4	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan grafik nilai kemajuan pekerjaan					
5	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan tabel perbandingan antara periode sebelumnya dan periode selanjutnya					
6	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan penyimpangan/deviasi antara rencana dan realisasi					
7	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan milestone sebagai kontrol target					
8	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan informasi waktu penyelesaian pada saat peninjauan dilakukan					
9	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan penyimpangan/deviasi biaya					
10	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan bobot aktual pekerjaan secara jelas					

Tabel 4. Jenjang Penilaian Penggunaan Dashboard pada Pengambilan Keputusan

No.	Pengambilan Keputusan	Jenjang Penilaian				
		SS	S	N	TS	STS
1	Dashboard dapat digunakan untuk pengambilan keputusan kelancaran pelaksanaan proyek secara akurat					
2	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan data informasi sebagai dasar penilaian kemajuan pekerjaan					
3	Penggunaan Dashboard dapat menyajikan data estimasi waktu selesai proyek					
4	Penggunaan Dashboard dapat menyajikan data nilai (biaya) kemajuan pekerjaan/progress					
5	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan deviasi progress setiap item pekerjaan untuk menentukan item pekerjaan yang lebih diprioritaskan					
6	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan status jadwal untuk menentukan waktu akhir penyelesaian proyek					
7	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan deviasi actual biaya yang dibayarkan guna menentukan jumlah pekerja yang terlibat pada pekerjaan selanjutnya					
8	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan deviasi waktu penyelesain pekerjaan guna menentukan jumlah pekerja yang terlibat pada pekerjaan selanjutnya					

9	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan informasi sumberdaya guna menentukan produktivitas yang dihasilkan					
10	Penggunaan Dashboard dapat menampilkan informasi pekerjaan secara jelas guna menentukan tercapainya efektivitas pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi.					

Atas partisipasi bapak/ibu, kami dari Tim Dosen mengucapkan terimakasih dan menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada bapak dan ibu.
Salam Hormat dan Sukses Selalu

Tabel 5. Pertanyaan Terbuka

No.	Pertanyaan	Jawaban Responden
1	Sebagai project control, bagaimanakah tanggapan bpk/ibu tentang dashboard ini?	
2	Apakah dashboard ini telah dapat mengintegrasikan kegiatan penjadwalan proyek konstruksi?	
3	Apakah perhitungan dashboard berkaitan dengan lintasan kritis?	
4	Apakah dashboard ini telah dapat mengintegrasikan kegiatan pengawasan proyek konstruksi?	
5	Apakah dashboard ini telah dapat menampilkan data informasi yang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan tentang proyek konstruksi?	
6	Sebagai project control, bagaimanakah tanggapan bpk/ibu tentang keunggulan dashboard ini?	
7	Apakah menurut bpk/ibu masih ada kekurangan dashboard ini bila digunakan untuk penjadwalan dan pengawasan?	
8	Apakah konsep earned value sudah terintegrasi dalam dashboard untuk menilai kemajuan pekerjaan	
9	Apakah pemeriksaan target milestone pada dashboard sudah terintegrasi dengan jadwal lintasan kritis	
10	Apakah tampilan dashboard sudah tersusun dengan kebutuhan informasi project control.	

Lampiran 2. Modul Pelatihan



**PELATIHAN PENGGUNAAN DASHBOARD SEBAGAI ALAT MONITORING
KEMAJUAN PEKERJAAN KONSTRUKSI**

OLEH

**Dr. Ir. Putri Lynna A. Luthan, M.Sc.,IPM
Dr. Nathanael Sitanggang, M.Pd., S.T., IPM
Ir. Bambang Hadibroto, M.Si., MT., IPM
Prof. Dr. Abdul Hamid K, M.Pd**

**KERJASAMA DENGAN
PERKUMPULAN AHLI PENJADWALAN PROYEK INDONESIA**

**Ir. Syafriandi, ST
Ketua PAPPI**

DISELENGGARAKAN PADA TANGGAL: 18 JUNI 2021

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Modul ini. Modul ini berjudul Pelatihan Penggunaan Dashboard Sebagai Alat Monitoring Kemajuan Pekerjaan Konstruksi pada ahli penjadwalan yang tergabung dalam Perkumpulan Ahli Penjadwalan Proyek Indonesia (PAPPI)

Dalam penyusunan modul ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis terbuka dengan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Akhir kata, penulis berharap agar modul ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan kepada semua pihak, terutama owner, konsultan dan kontraktor yang bergerak dalam pembangunan proyek konstruksi.

Medan, Juni 2021

Tim Penulis

Sejalan dengan perkembangan industri konstruksi di Indonesia, menuntut kegiatan menjadi kompleks dimulai dari perencanaan sampai dengan masa pemeliharaan. Oleh karena itu, industri konstruksi membutuhkan suatu metode penjadwalan dan pengendalian yang akurat untuk memantau keterlaksanaan pekerjaan. Perencanaan suatu proyek konstruksi sangat penting dilakukan, karena merupakan titik awal mulainya suatu pekerjaan konstruksi dan merupakan pedoman untuk melanjutkan pekerjaan berikutnya. Keterlambatan pekerjaan akan dilakukan pengendalian, sehingga pekerjaan yang direncanakan dapat disesuaikan jadwal penyelesaiannya sesuai anggaran, mutu, dan spesifikasinya.

Pada Revolusi Industri 4.0 ini pelaku konstruksi dituntut untuk menggunakan alat penjadwalan dan pengendalian secara digitalisasi, salah satunya adalah metode PDM-Ms. Project. Metode ini adalah metode yang dikembangkan melalui metode *Critical Path Method* (CPM) yang lebih memfokuskan kegiatan pada lintasan kritis dan memperhatikan waktu senggang (*free float*) dari pekerjaan tersebut. Metode *Precedence Diagram Method* (PDM) pemakaiannya dapat lebih ditingkatkan dengan bantuan aplikasi software Ms. Project yang mengarah pada digitalisasi. Aplikasi Ms. Project sudah mulai diaplikasi sejak tahun 1990, tetapi belum digunakan oleh pelaku konstruksi secara maksimal padahal sejak tahun 2008 telah dikeluarkan peraturan yang terkait dengan pengawasan konstruksi yang tertuang pada Peraturan Menteri PU No. 06/PRT/M/2008 tentang Pelaksanaan Pengawasan Penyelenggaraan Pekerjaan Konstruksi yaitu hubungan ketergantungan antar kegiatan dan lintasan kritis. Pada Peraturan Menteri PU tersebut telah diwajibkan supaya pelaku konstruksi menggunakan Metode PDM yang telah mempunyai hubungan ketergantungan antar kegiatan proyek yang lebih unggul dari metode CPM dan telah dapat mengidentifikasi pekerjaan yang kritis. Namun sayangnya metode ini digunakan hanya sebatas pembuatan jadwal yang digunakan untuk mengikuti tender sebagai suatu prasyarat, sehingga ketika pelaksanaan pekerjaan pelaku konstruksi kembali lagi menggunakan metode bar chart-kurva S. Berdasarkan hasil survey metode PDM-Ms. Project tidak dilakukan karena metode ini belum familiar digunakan di lapangan, sehingga level menengah kebawah belum memahami cara membaca dan menggunakan metode tersebut. Untuk membantu para owner, konsultan dan kontraktor untuk mudah memahami aplikasi Ms. Project, peneliti membuat suatu rancangan dashbard yang mudah dipahami untuk digunakan dalam melakukan monitoring untuk melihat kemajuan pekerjaan.

LANGKAH-LANGKAH PENGGUNAAN DASBOARD

A. Proses planning

Pada proses planning, data yang digunakan adalah data Bill of Quantity (BQ) yang sudah dirancang dengan menggunakan Ms. Excel. Data tersebut akan dipindah kedalam Ms. Project dengan langkah seperti yang diuraikan dibawah ini:

1. Salin RAB (BQ) proyek dari MS. Excel ke dalam Ms. project

Buka aplikasi Ms. Project kemudian buat kolom secara khusus (custom) pada Ms project yang terdiri dari kolom Volume, Satuan, Harga Satuan dan Jumlah Harga, seperti kolom pada RAB, kemudian copy paste data RAB yang ada pada Ms. Excel ke Ms project, seperti Gambar 1;

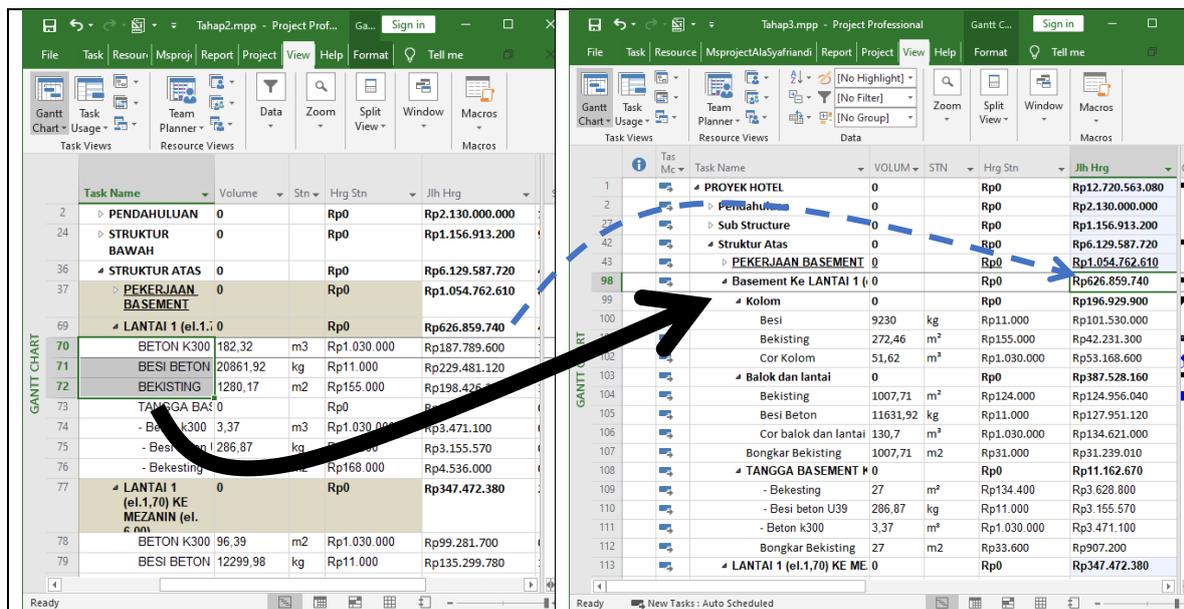
No	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	HARGA SAT	JUMLAH
37	PEKERJAAN BASEMENT	0		Rp0
69	LANTAI 1 (el.1,70)	0		Rp0
70	BETON K300	182,32 m3	Rp1.030.000,00	Rp187.789.600
71	BESI BETON	20861,92 kg	11.000,00	Rp229.481.120
72	BEKISTING	1280,17 m2	155.000,00	Rp198.426.350
73	TANGGA BASEMENT KE 1	0		Rp0
74	- Beton k300	3,37 m3	1.030.000,00	Rp3.471.100
75	- Besi beton U39	286,87 kg	11.000,00	Rp3.155.570
76	- Bekisting	27,00 m2	168.000,00	Rp4.536.000
77	LANTAI 1 (el.1,70) KE MEZANIN (el. 6,00)	0		Rp0
78	BETON K300	96,39 m2	1.030.000,00	Rp99.281.700
79	BESI BETON	12.299,98 kg	11.000,00	Rp135.299.780
80	BEKISTING	647,51 m2	155.000,00	Rp100.364.050
81	Tangga Lantai 1 ke lantai Mezanin	0		Rp0
82	- Beton k300	3,72 m3	1.030.000,00	Rp3.831.600
83	- Besi beton U39	335,35 kg	11.000,00	Rp3.688.850
84	- Bekisting	29,80 m2	168.000,00	Rp5.006.400
85	LANTAI MEZANIN (el.6,00) KE LANTAI 2 (el.9,50)	0		Rp0
86	BETON K300	126,16 m2	1.030.000,00	Rp129.944.800
87	BESI BETON	14.114,18 kg	11.000,00	Rp155.255.980
88	BEKISTING	933,89 m2	155.000,00	Rp144.768.450

Gambar 1. Transfer data BQ ke Ms. Project

Tujuannya transfer data RAB ke dalam Ms. Project adalah untuk memudah melakukan input biaya RAB yang digunakan dalam pekerjaan.

- Langkah yang kedua, diminta untuk melakukan breakdown setiap pekerjaan berdasarkan aktual pelaksanaan pekerjaan di lapangan,

Susun ulang atau di break down struktur (WBS) uraian pekerjaan sesuai dengan tahapan dan metode kerja yang akan diterapkan. Semula pekerjaan lantai 1 uraian pekerjaannya hanya Beton K300, Besi Beton dan Bekisting (Baris 70,71 dan 72 pada tampilan gambar di sebelah kiri tampilan excel) dirubah menjadi Kegiatan Kolom dengan sub task pekerjaan Besi, bekisting dan cor kolom (baris 98,100,101 dan 102 pada bagian kanan gambar / tampilan Ms. Project). Walau uraian pekerjaan dan volume sudah di break down, namun nilai total pekerjaan Lantai 1 adalah tetap sama dengan data yang di RAB excel, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2.



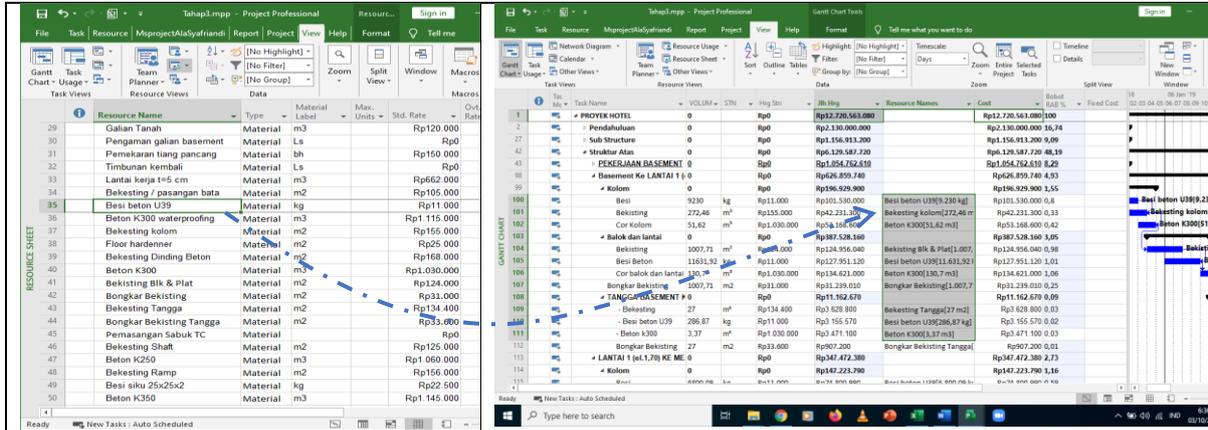
Gambar 2. WBS setiap item pekerjaan

Biasanya uraian pekerjaan dalam menyusun RAB disusun berdasarkan pengelompokan pekerjaan berdasarkan Analisa Harga Satuan (AHSP) pekerjaan, tidak disusun berdasarkan tahapan yang akan dikerjakan di lapangan.

Tujuan merubah uraian pekerjaan RAB menjadi tahapan WBS seperti Gambar 2. yaitu agar waktu yang ditentukan di uraian jadwal (yang sudah disusun berdasarkan dengan metode pekerjaan) sama dengan uraian tahap pelaksanaan dilapangan.

3. Setting harga di RAB menjadi cost di Ms. project

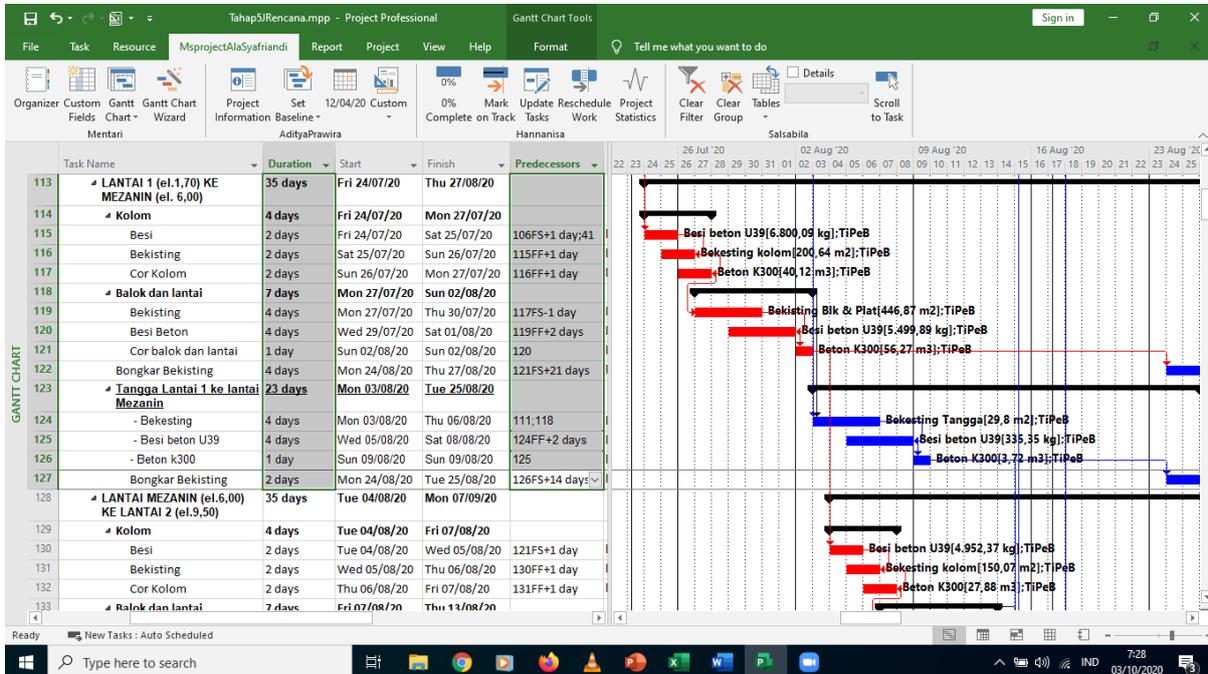
Buat dahulu nama sumberdaya sesuai dengan RAB pada tampilan resource sheet pada Ms. Project (tampilan sebelah kiri pada Gambar 3.), kemudian masukkan nama sumberdaya dan volume pekerjaan ke kolom *resource name* (sebelah kanan pada tampilan Gambar 3), sehingga pada kolom cost akan terhitung biaya pekerjaan tersebut. Nilai kolom cost harus sama dengan nilai pada kolom Jumlah harga.



Gambar 3. Setting harga sesuai resource name

Tujuannya memasukkan nama sumberdaya dan volume pada kolom resource name adalah agar saat Ms. Project menghitung kemajuan pekerjaan atau progress nantinya berdasarkan data yang ada dikolom resource name.

4. Tentukan durasi dan prodessor pekerjaan



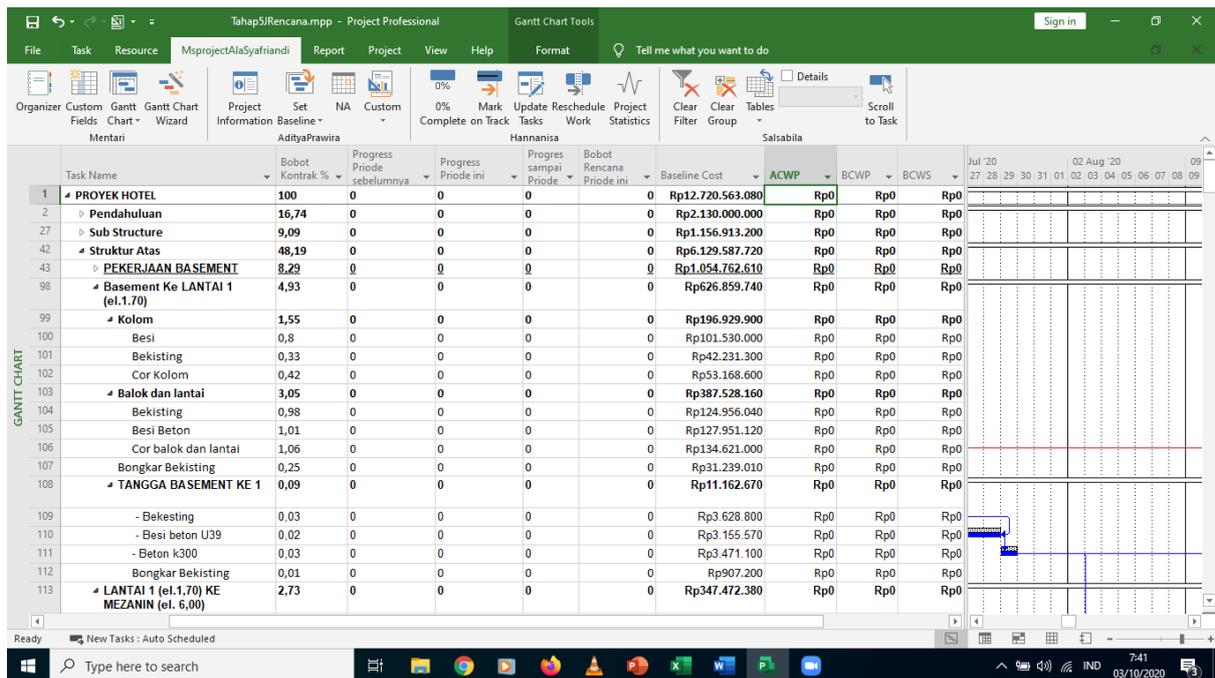
Gambar 4. Input durasi dan hubungan ketergantungan

Pada Gambar 4, proses yang dilakukan adalah meninput durasi (waktu) dan hubungan ketergantungan (predecessor dan successor) yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Tujuan

melakukan input durasi dan predecessor adalah agar jadwal yang disusun akan membentuk *network* atau jaringan kerja, sehingga akan tampil lintasan kritis, target mulai, selesai dan waktu akhir proyek juga didapat setelah kita melakukan proses menentukan durasi dan predecessornya.

5. Membuat tabel progress.

Pembuatan kolom secara khusus (Custom) tabel progress yang terdiri dari Bobot kontrak, progress priode sebelumnya, progress priode ini, progress sampai priode ini dan bobot rencana priode ini, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 5.

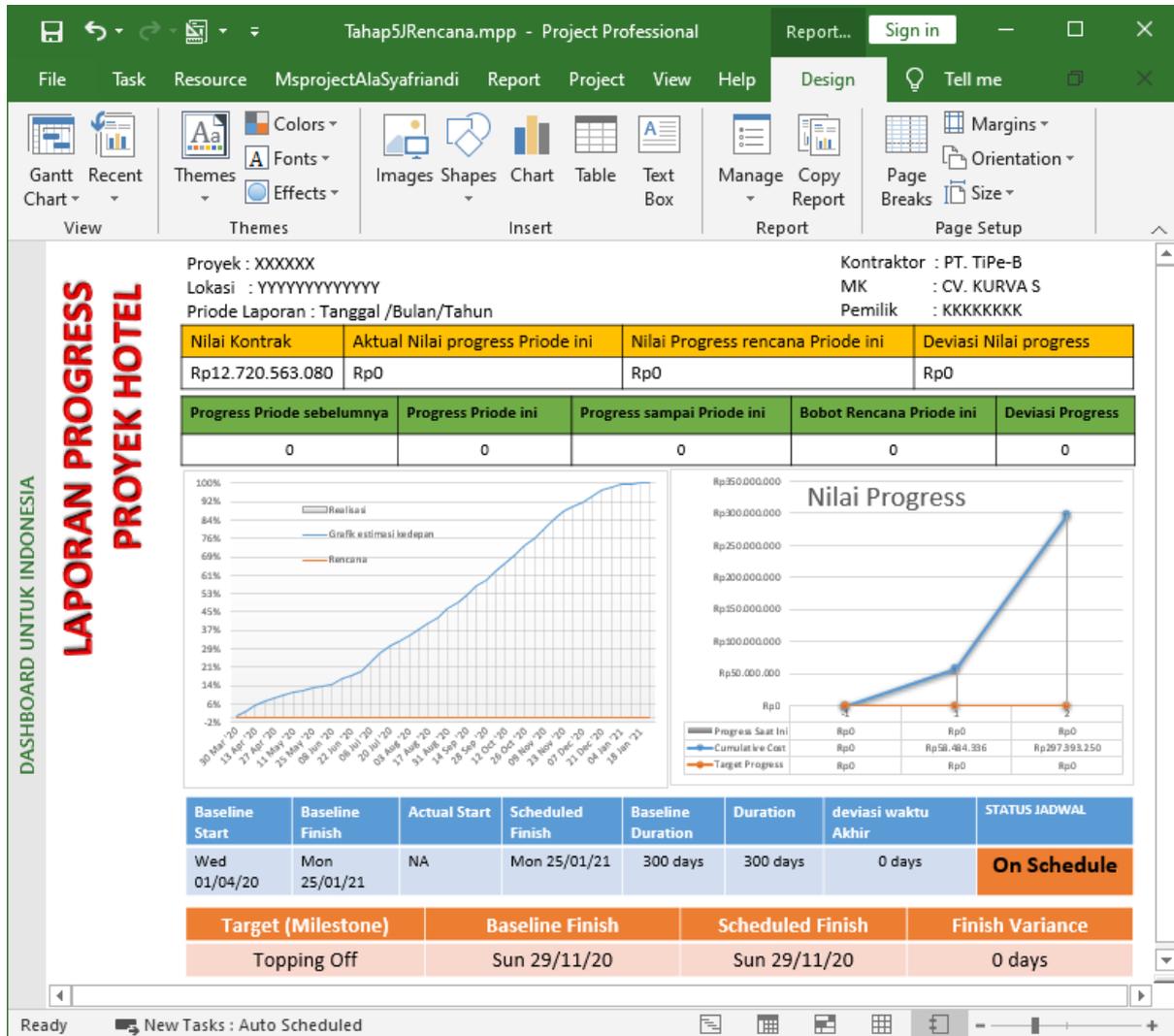


Gambar 5. Tabel progress

Tujuannya pembuatan kolom progress seperti yang terlihat pada Gambar 5 bertujuan yaitu agar Ms. project dapat menghitung secara otomatis perhitungan kemajuan pekerjaan saat kita memasukkan atau mentracking jadwal kita sesuai dengan kondisi lapangan.

6. Pembuatan dashboard

Pembuatan dashboard bertujuan untuk meringkaskan laporan, sehingga cukup dengan melihat dashboard sudah mendapatkan informasi secara ringkas. Dashboard disusun berdasarkan data-data kontrak, kemajuan pekerjaan yang terlihat pada Gambar 6.

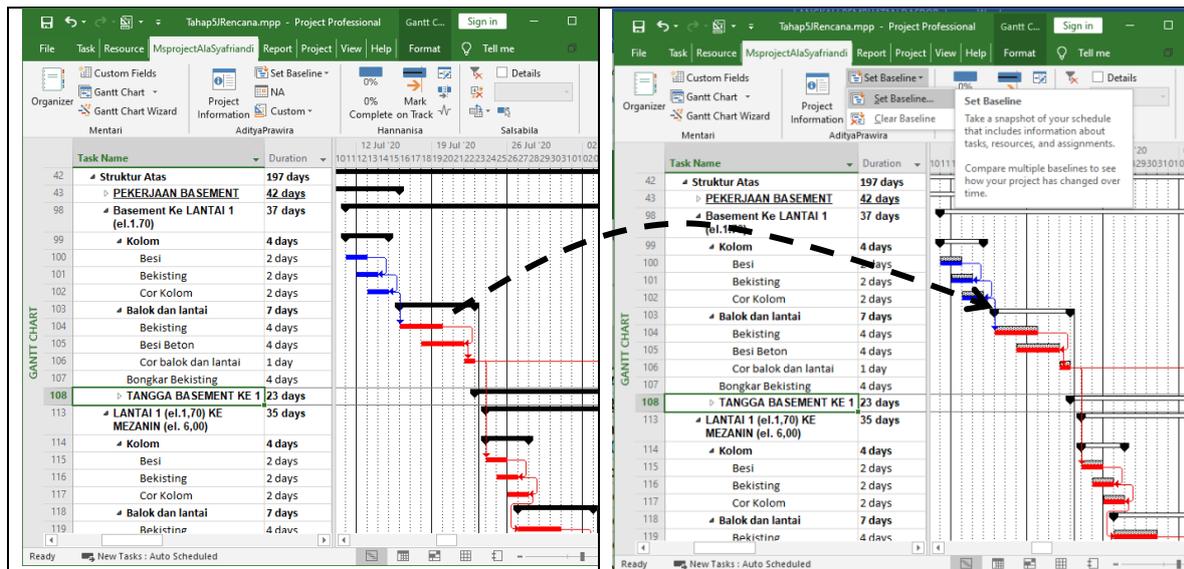


Gambar 6. Dashboard Proyek

B. Proses Scheduling

7. Mengunci *planning* menjadi *scheduling*

Untuk merubah *planning* menjadi *scheduling*, kita lakukan dengan men- set baseline, dan rubah tampilan gantt chart menjadi dua tampilan ada bagian rencana (warna abu-abu) dan ada tampilan bagian pelaksanaan, berwarna biru jika bukan lintasan kritis, berwarna merah jika pekerjaan kritis dan warna putih jika sudah dilaksanakan yang diperlihatkan pada Gambar 7.



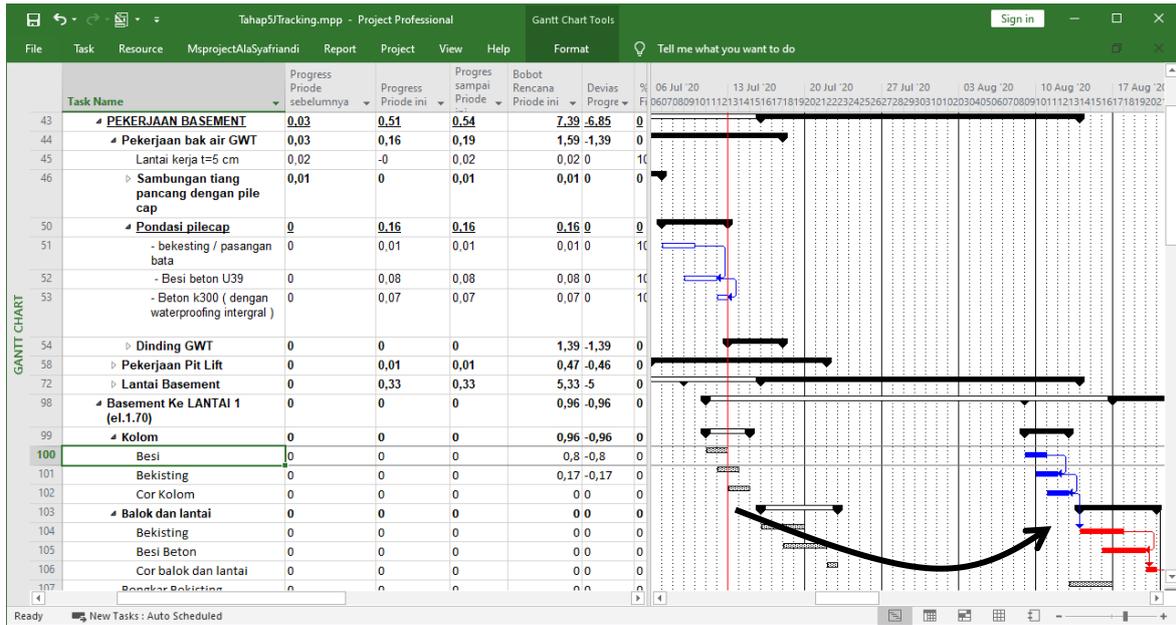
Gambar 7. Perubahan Planning menjadi Scheduling

Tujuan merubah *planning* menjadi *schedule* yaitu adalah agar dapat dibandingkan antara rencana dengan aktual pelaksanaan yang dilapangan. Sehingga jika ada perbedaan antara planning dengan pelaksanaan dilapangan menjadi data indikator penyimpangan untuk manajemen melakukan diskusi untuk pengendalian proyek.

C. Proses Evaluasi

8. Mentracking jadwal

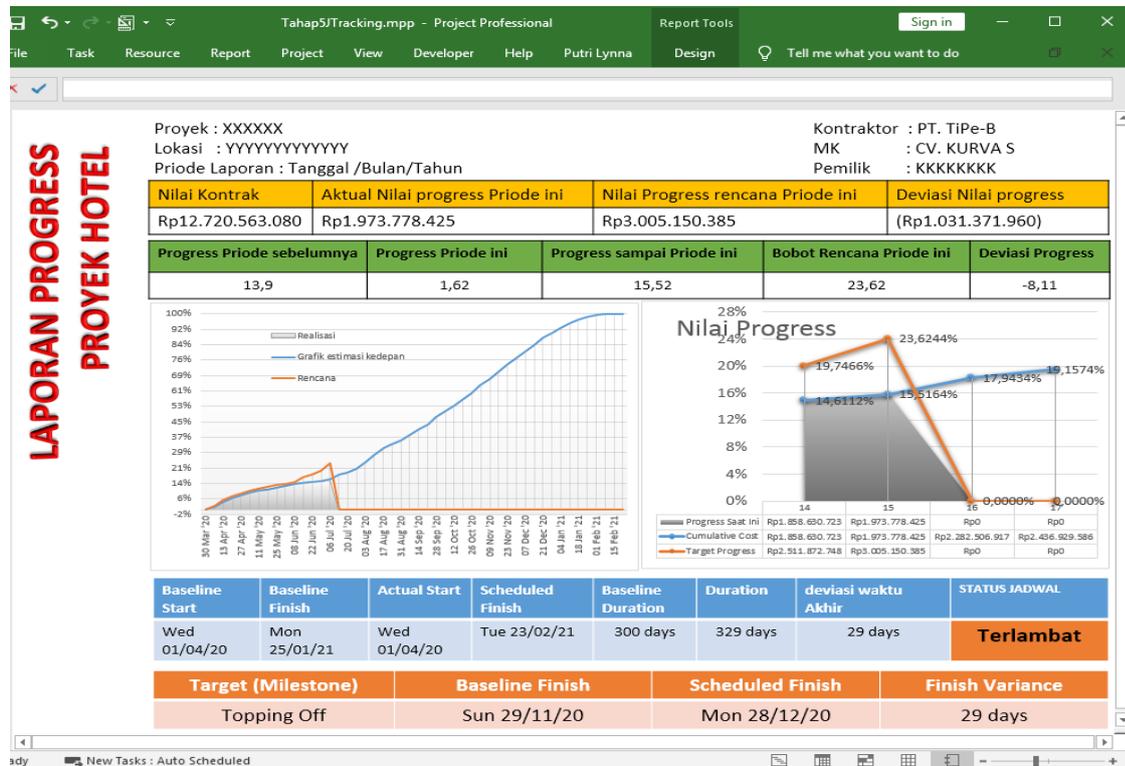
Tracking dilakukan secara priodik, Gambar 8 terlihat tracking dilakukan pada garis line vertikal; berwarna merah, dan terlihat id 100 pekerjaan besi bergeser jadwalnya atau ter-reschedule dikarenakan linking pekerjaan diatasnya terlambat.



Gambar 8. Tracking jadwal

Tujuan tracking adalah untuk mendapatkan data evaluasi, data evaluasi yaitu kemajuan pekerjaan, estimasi waktu akhir proyek dan seterusnya.

9. Tampilan Dashboard yang telah ditracking



Gambar 9. Dashboard hasil pengembangan

Lampiran 3: Pelatihan dashboard kepada pelaksana dan pengawas proyek

Google | Kotak Masuk (2.131) - putri.lynni | Kotak Masuk (4) - putriluthan@ | Drive Saya - Google Drive | Pendaftaran untuk Mendapat K...

docs.google.com/forms/d/1wSu05dlboofrCY4fM1B3VhOYKaMv6b_gZp-wMNccu4o/edit

Pendaftaran untuk Mendapat Kaus

Pertanyaan Jawaban 21

Daftar Hadir Pelatihan Penggunaan Dashboard Sebagai Alat Monitoring Kemajuan Pekerjaan Pada Proyek Konstruksi

Bapak/Ibu yang kami hormati. Terimakasih kami ucapkan kepada bapak/ibu yang telah bersedia mengikuti pelatihan ini. Kami berharap setelah mengikuti pelatihan penggunaan dashboard ini, bapak/ibu dapat menerapkan pada proyek yang sedang bapak/ibu kerjakan.

Nama *

Teks jawaban singkat

Pekerjaan *

Teks jawaban singkat

Uraian *

15:28 01/07/2021

Google | Kotak Masuk (2.131) - putri.lynni | Kotak Masuk (4) - putriluthan@ | Drive Saya - Google Drive | Pendaftaran untuk Mendapat K...

docs.google.com/forms/d/1wSu05dlboofrCY4fM1B3VhOYKaMv6b_gZp-wMNccu4o/edit#responses

Pendaftaran untuk Mendapat Kaus

Pertanyaan Jawaban 21

21 jawaban

Menerima jawaban

Ringkasan Pertanyaan Individual

Nama

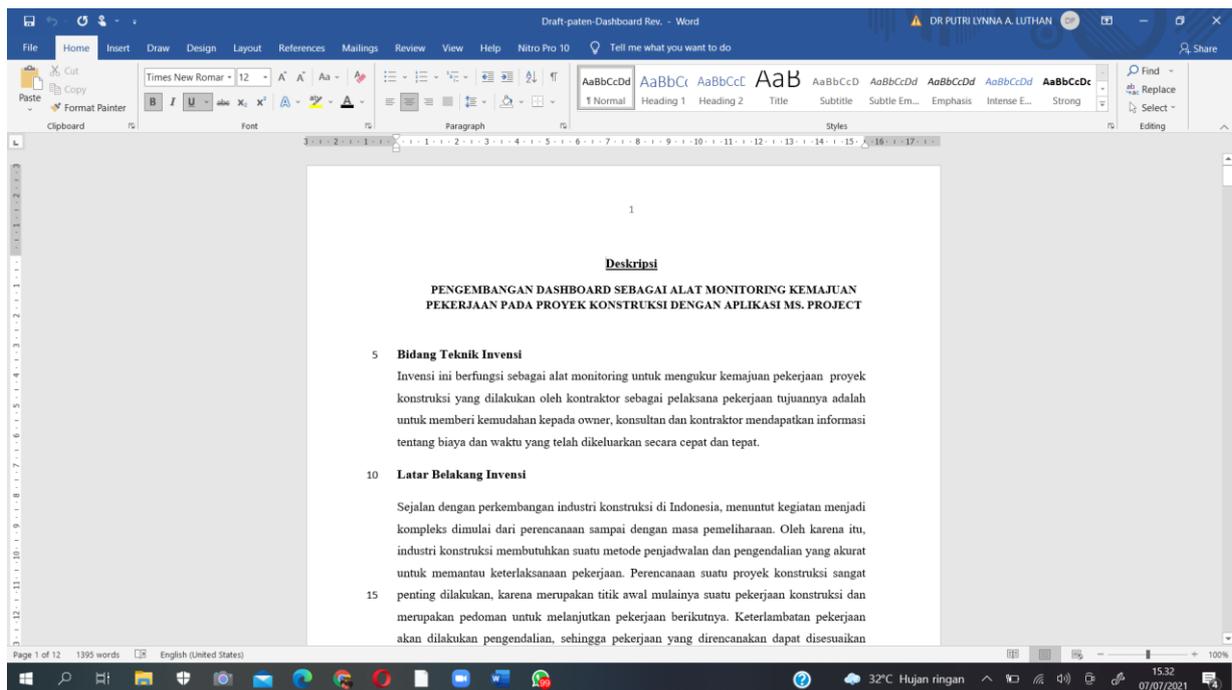
21 jawaban

Nama	Jumlah Jawaban
Ade Wijaya	1
Ahmad Widia Santika	1
Awaludin Yanuar	1
Fahyudin Maris	1
Hermawan	1
M.ARIEFIRYUQORI	1
Mediana Desfita	1
Rahmi Hidayati	1
TITO HERI WARSITO	2
reni warti	1

Pekerjaan

15:28 01/07/2021

Lampiran 4: Submitted Hak Paten sederhana



Lampiran 5: LoA Artikel terindeks Q4





**KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL**
Jl. HR. Rasuna Said kav 8-9 Kuningan, Jakarta Selatan, 12940
Telepon: (021) 57905611 Faksimili: (021) 57905611
Laman: <http://www.dgip.go.id> Surel: permohonan.paten@dgip.go.id

Nomor : HKI.3-KI.05.01.02.P00202105214

03 September 2021

Sifat : Biasa

Lampiran : 1 (satu) Berkas

Hal : Pemberitahuan Persyaratan Formalitas Telah Dipenuhi

Yth. LPPM Universitas Negeri Medan
LPPM Universitas Negeri Medan
Jl. Willem Iskandar / Pasar V, Medan, Sumatera Utara, Indonesia,
Kotak Pos 1589, Kode Pos 20221, Telp. (061) 6613365, Fax. (061)
6614002 / 6613319

Dengan ini diberitahukan bahwa Permohonan Paten :

Tanggal Pengajuan : 08 Juli 2021
(21) Nomor Permohonan : P00202105214
(71) Pemohon : LPPM Universitas Negeri Medan
(54) Judul Inovasi : PENGEMBANGAN DASHBOARD SEBAGAI ALAT MONITORING KEMAJUAN PEKERJAAN PADA PROYEK KONSTRUKSI DENGAN APLIKASI MS. PROJECT
(30) Data Prioritas :
(74) Konsultan HKI :
(22) Tanggal Penerimaan : 08 Juli 2021

Telah melewati tahap pemeriksaan formalitas dan semua persyaratan formalitas telah dipenuhi. Untuk itu akan dilakukan :

1. Pengumuman, segera 7 (tujuh) hari setelah 18 (delapan belas) bulan sejak tanggal penerimaan atau tanggal prioritas dalam hal Paten Biasa (Pasal 46 UU No 13 Tahun 2016); atau segera 7 (tujuh) hari setelah 3 bulan sejak tanggal penerimaan atau tanggal prioritas, dalam hal Paten Sederhana (Pasal 123 UU No 13 Tahun 2016).
2. Pemeriksaan Substantif segera setelah masa publikasi selesai dan pemohon telah mengajukan permohonan pemeriksaan substantif (Pasal 51 UU No 13 Tahun 2016).

Selain itu hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut :

1. Permohonan pemeriksaan substantif diajukan selambat-lambatnya 36 (tiga puluh enam) bulan sejak tanggal penerimaan untuk permohonan paten biasa dan selambat-lambatnya 6 (enam) bulan sejak tanggal penerimaan untuk permohonan paten sederhana, dengan disertai biaya sesuai yang tercantum pada PP No. 28 Tahun 2019
2. Tidak diajukan permohonan pemeriksaan substantif dalam jangka waktu yang ditentukan tersebut mengakibatkan permohonan paten ini dianggap ditarik kembali
3. Harap melakukan pembayaran kelebihan 0 buah klaim (@75.000) sebesar Rp. 0
4. Pembayaran tambahan biaya akibat kelebihan jumlah klaim, dilakukan selambat-lambatnya pada saat pengajuan pemeriksaan substantif. Apabila tambahan biaya tidak dibayarkan dalam jangka waktu sebagaimana dimaksud maka kelebihan jumlah klaim dianggap ditarik kembali (Pasal 18 ayat 4 Permenkumham no 38 tahun 2018)
5. Jumlah halaman deskripsi yang terbayar halaman (Bila halaman deskripsi lebih dari 30)

Catatan :



a.n Direktur Paten, Desain Tata Letak
Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang
Kasubdit Permohonan dan Publikasi

Quality Control of Steel Reinforcement Works For Contractors

1st Putri Lynna Adelinna Luthan¹, 2nd Nathanael Sitanggang², 3rd Bambang Hadibroto³
(putri.lynna@unimed.com¹, nathanaelsitanggang@unimed.com², hadibroto@yahoo.com³)

Faculty of Engineering, Universitas Negeri Medan, Indonesia^{1,2,3}

Abstract. This study aims to determine the indicators of quality control that can be used as a reference to control the quality of reinforcement work. The research was conducted in the Medan city with survey method. The research sample used was a multi-storey building construction project in the Medan city with a total of 20 construction projects using purposive random sampling method. The research instrument was a field supervisor's guide and interviews developed by the research team. The research data obtained were analyzed using descriptive statistical analysis. The results of the study show that the indicators for contractors to carry out reinforcement work in accordance with specifications and good work methods are as follows: 1) The planning stage consists of a working drawing starting from for construction, detail drawing, shop drawing and Bar Bending Schedule (BBS). 2) The manufacturing stage consists of: determining the project schedule, monitoring the availability of steel, manufacturing, cutting and bending. 3) The installation stage consists of: Shop Drawing, installing reinforcement according to drawings and BBS codes, checking installation and calculating volume for assessing the work progress.

Keywords: supervision, quality, reinforcement, work drawing.

1 Introduction

Reinforced concrete in construction projects is the most widely used material, therefore the factors that affect the strength of reinforced concrete need to be considered starting from the planning and implementation stages. Many reinforced concrete works cause building failures and construction failures that caused by technical and non-technical factors. Failures due to technical factors occur because of irregularities in the implementation process that is carried out not in accordance with the agreed technical specifications. Failure due to non-technical factors are caused by weak supervision in the installation process, so that it can cause accidents and losses. A accident due to reinforcement work that recently occurred was the collapse of the pile cap due to the arrangement of the reinforcement not being bound by rebar tie wire that occurred in bridge work in Banjarmasin [1]. This accident was caused by non-technical factors, weak supervision or control from the contractor as the executor of the construction carried out in the unfinished reinforcement process so that there was no information in the field that the work had not been completed. As a result of the work accident, the reinforcement will be damaged and cannot be used anymore. This will certainly hinder the implementation of further work, according to the results of research conducted [2], the cause of delays in construction projects is due to poor organization and rework. Another thing that often occurs in reinforcement work is an increase in the remaining steel material



**KONTRAK PENELITIAN TERAPAN INOVASI
TAHUN ANGGARAN 2021
NOMOR: 0020 /UN33.8/PL-PNBP/2021**

Pada hari ini, **Kamis** tanggal **dua puluh tujuh** bulan **Mei** tahun **dua ribu dua puluh satu**, kami yang bertandatangan di bawah ini :

- 1. Prof. Dr. Baharuddin, ST, M.Pd.** : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Medan, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Universitas Negeri Medan, yang berkedudukan di Jl. Willem Iskandar Psr V Medan Estate, berdasarkan SK Ketua LPPM Universitas Negeri Medan Nomor: 126A/UN33.8/KEP/PPKM/2021, untuk selanjutnya disebut **Pihak Pertama**.
- 2. Dr. Ir. Putri Lynna Adelinna Luthan, M.Sc.** : Dosen FT Universitas Negeri Medan, dalam hal ini bertindak sebagai Ketua Pelaksana **Penelitian Terapan Inovasi** Tahun Anggaran 2021, untuk selanjutnya disebut **Pihak Kedua**.

Pihak Pertama dan **Pihak Kedua**, secara bersama-sama sepakat mengikatkan diri dalam suatu Kontrak **Penelitian Terapan Inovasi** Tahun Anggaran 2021 dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut:

**Pasal 1
Ruang Lingkup Kontrak**

Pihak Pertama memberi pekerjaan kepada **Pihak Kedua** dan **Pihak Kedua** menerima dan melaksanakan pekerjaan **Penelitian Terapan Inovasi** Tahun Anggaran 2021 dengan judul "**Efektifitas Pengembangan Model Dashboard sebagai alat monitoring kemajuan pekerjaan Pada Proyek Konstruksi**".

**Pasal 2
Dana Penelitian**

- (1) Dana untuk melaksanakan pekerjaan penelitian sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 adalah sebesar **Rp 101,000,000,-** (Seratus Satu Juta Rupiah).
- (2) Dana penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada dana internal (PNBP) Universitas Negeri Medan Tahun Anggaran 2021.

Pasal 3
Tata Cara Pembayaran Dana Penelitian

- (1) **Pihak Pertama** akan membayarkan dana penelitian sebagaimana Pasal 2 kepada **Pihak Kedua** secara bertahap sebagai berikut:
- a. Pembayaran **Tahap I** (70%) sebesar **Rp 70,700,000,-** (Tujuh puluh Juta Tujuh ratus Ribu Rupiah);
 - b. Pembayaran **Tahap II** (30%) sebesar **Rp 30,300,000,-** (Tiga puluh Juta Tiga ratus Ribu Rupiah);
 - c. Pembayaran Tahap II dibayarkan setelah **Pihak Kedua** mengunggah Laporan Kemajuan dan *logbook* ke <http://simppm.unimed.com> serta menyampaikan *hardcopy* Laporan Kemajuan selambat-lambatnya tanggal **09 Agustus 2021**.
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan disalurkan oleh **Pihak Pertama** kepada **Pihak Kedua** ke rekening sebagai berikut:

Nama : **Dr. Ir. Putri Lynna Adelinna Luthan, M.Sc.**
Nomor Rekening : **0347944354**
Nama Bank : **PT BNI (Persero) Tbk**

- (3) **Pihak Pertama** tidak bertanggung jawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya dana penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (2) disebabkan kesalahan **Pihak Kedua** dalam menyampaikan data peneliti, nama bank, nomor rekening, dan persyaratan lainnya yang tidak sesuai dengan ketentuan.

Pasal 4
Jangka Waktu

Jangka waktu pelaksanaan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 adalah selama 1 (satu) tahun yaitu tahun 2021.

Pasal 5
Luaran

- (1) **Pihak Kedua** berkewajiban untuk mencapai target **luaran wajib** penelitian yaitu:
- a. Minimal satu produk iptek-sosbud yang berupa metode, purwarupa, sistem, model, pertunjukan karya seni, atau teknologi tepat guna yang telah terdaftar di Kemenkumham, dibuktikan dengan sertifikat Hak Kekayaan Intelektual (**paten**);
 - b. Publikasi Jurnal Internasional Bereputasi terindeks Scopus atau Web of Science (Accepted/Terbit);
 - c. Kerjasama dengan Industri (MoA/Mou)
 - d. Laporan Akhir Penelitian didaftarkan Hak Cipta;.
- (2) **Pihak Kedua** diharapkan dapat mencapai target **luaran tambahan** penelitian berupa:
- a. Buku Ajar / Buku Referensi / Monograf / *Book Chapter* ber ISBN.
 - b. Prosiding seminar internasional;
 - c. Keynote speaker dalam pertemuan ilmiah Internasional.
- (3) Penilaian luaran penelitian dilakukan oleh Tim Penilai/reviewer luaran, sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan.

Pasal 6
Hak dan Kewajiban

- (1) **Pihak Pertama** berkewajiban untuk memberikan dana penelitian kepada **Pihak Kedua**;
- (2) **Pihak Pertama** berhak untuk mendapatkan dari **Pihak Kedua** luaran penelitian;

- (3) **Pihak Kedua** berkewajiban mengunggah laporan kemajuan, laporan akhir, dan luaran wajib serta luaran tambahan di laman <http://simppm-unimed.com>;
- (4) **Pihak Kedua** berkewajiban menyerahkan kepada **Pihak Pertama** *hardcopy* laporan kemajuan, laporan akhir, laporan penggunaan dana yang tersusun secara sistematis sesuai pedoman yang ditentukan.

Pasal 7 **Laporan Pelaksanaan Penelitian**

- (1) **Pihak Kedua** berkewajiban menyerahkan *hardcopy* Laporan Kemajuan dan rekapitulasi penggunaan dana (SPTB) dana tahap I (70%) kepada **Pihak Pertama** paling lambat **09 Agustus 2021** sebanyak **1 (satu)** eksemplar sebagai persyaratan pembayaran dana tahap II (30%).
- (2) **Pihak Kedua** berkewajiban menyampaikan laporan kemajuan, laporan akhir, laporan keuangan, dan luaran penelitian paling lambat tanggal **01 Desember 2021**.
- (3) Laporan akhir penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (2) harus mengikuti ketentuan sebagai berikut:
 - a. Bentuk/ukuran kertas **A4**
 - b. Ditulis dengan format font **Times New Roman**, ukuran **12** dan spasi **1½**
 - c. Sistematika laporan akhir penelitian harus sesuai dengan yang tercantum di Buku Panduan Penelitian dan Pengabdian 2021.

Dibiayai oleh:
Dana PNB
Universitas Negeri Medan
Sesuai dengan SK Ketua LPPM Nomor:
126A/UN33.8/KEP/PPKM/2021

Pasal 8 **Monitoring dan Evaluasi**

Pihak Pertama dalam rangka pengawasan akan melakukan Monitoring dan Evaluasi internal dan eksternal pada tanggal **18-31 Agustus 2021** terhadap kemajuan pelaksanaan penelitian tahun anggaran 2021.

Pasal 9 **Perubahan**

Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan penelitian ini dapat dibenarkan apabila telah mendapat persetujuan tertulis dari Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Medan.

Pasal 10 **Penggantian Ketua Pelaksana**

- (1) Apabila **Pihak Kedua**, selaku Ketua Pelaksana tidak dapat melaksanakan penelitian ini, maka **Pihak Kedua** wajib mengusulkan kepada **Pihak Pertama** pengganti Ketua Pelaksana dari salah satu anggota tim **Pihak Kedua**.
- (2) Apabila **Pihak Kedua** tidak dapat melaksanakan tugas dan tidak memiliki pengganti Ketua Pelaksana sebagaimana dimaksud pada ayat(1), maka **Pihak Kedua** harus mengembalikan dana penelitian kepada **Pihak Pertama** yang selanjutnya akan disetor ke Kas Negara.
- (3) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (2) disimpan oleh **Pihak Pertama**.

Pasal 11

Sanksi

- (1) Apabila sampai batas waktu pelaksanaan penelitian ini berakhir, namun **Pihak Kedua** belum menyelesaikan tugasnya, terlambat mengirim Laporan Kemajuan, maka dikenakan sanksi berupa penghentian pembayaran tahap II (30%);
- (2) Apabila **Pihak Kedua** terlambat mengirim Laporan Akhir, maka dikenakan sanksi tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu dua tahun berturut-turut;
- (3) Apabila **Pihak Kedua** tidak dapat mencapai target luaran wajib sampai pada waktu yang telah ditetapkan, maka akan dicatat sebagai hutang dan apabila tidak dapat dilunasi oleh **Pihak Kedua**, maka akan berdampak dalam mendapatkan pendanaan penelitian atau hibah lainnya yang dikelola oleh **Pihak Pertama**;

Pasal 12

Kekayaan Intelektual

- (1) Kekayaan intelektual yang dihasilkan dari pelaksanaan penelitian diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan perundang-undangan di Pusat Inovasi Publikasi dan Sentra HKI LPPM Unimed.
- (2) Setiap publikasi, makalah, dan/atau ekspos dalam bentuk apapun yang berkaitan dengan hasil penelitian wajib mencantumkan **PIHAK PERTAMA** sebagai pemberi dana.
- (3) Hasil penelitian adalah milik negara dan dihibahkan kepada **PIHAK KEDUA** melalui Berita Acara Serah Terima (BAST) untuk keberlanjutan pengembangan penelitian.

Pasal 13

Pembatalan Perjanjian

- (1) Apabila dikemudian hari terhadap judul penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 ditemukan adanya duplikasi dengan penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidakjujuran, i'tikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah dari atau dilakukan oleh **Pihak Kedua**, maka Kontrak Penelitian ini dinyatakan batal dan **Pihak Kedua** wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterima kepada **Pihak Pertama** yang selanjutnya akan disetor ke Kas Negara.
- (2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan oleh **Pihak Pertama**.

Pasal 14

Pajak-Pajak

Hal-hal dan/atau segala sesuatu yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa PPn dan/atau PPh menjadi tanggungjawab **Pihak Kedua** dan harus dibayarkan oleh **Pihak Kedua** ke kantor pelayanan pajak setempat sesuai ketentuan yang berlaku.

Pasal 15

Penyelesaian Sengketa

Apabila terjadi perselisihan antara **Pihak Pertama** dan **Pihak Kedua** dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses hukum.

Pasal 16

Lain-lain

- (1) **Pihak Kedua** menjamin bahwa penelitian dengan judul tersebut di atas belum pernah dibiayai dan/atau diikutsertakan pada pendanaan penelitian lainnya yang diselenggarakan oleh instansi, lembaga, perusahaan atau yayasan di dalam maupun di luar negeri.

- (2) Segala sesuatu yang belum cukup diatur dalam Kontrak ini dan dipandang perlu untuk diatur lebih lanjut, maka akan dilakukan perubahan-perubahan oleh kedua pihak;
- (3) Perubahan-perubahan yang akan diatur kemudian merupakan satu kesatuan dari Kontrak ini.

Perjanjian ini dibuat dan ditandatangani oleh kedua pihak dan dibuat dalam **rangkap 2 (dua)** serta bermeterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku yang masing-masing mempunyai kekuatan hukum yang sama.



Prof. Dr. Baharuddin, ST, M.Pd.

NIP 196612311992031020

Pihak Kedua,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Putri Lynna Adelinna Luthan'.

**Dr. Ir. Putri Lynna Adelinna Luthan,
M.Sc.**

NIP. 196905042000032001