

Perancangan *Scope Baseline, Schedule Baseline*, dan Pengukuran Performansi Proyek Aplikasi *Mobile Akademik* pada Universitas X

1st Hilman Fauzy Akbar
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
hilmanfauzya@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Ika Arum Puspita
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
ikaarumpuspita@telkomuniversity.ac.id

3rd Mutiardi Puspita
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
muhardi@telkomuniversity.ac.id

Abstrak—PT.XYZ adalah *Technopark* yang merupakan wadah untuk *startup* yang ingin melakukan pengembangan di bidang teknologi informasi. PT.XYZ memiliki beberapa proyek teknologi informasi yang sudah dapat menghasilkan aplikasi. Proyek Aplikasi Terintegrasi Universitas X memiliki 10 tim dengan tanggung jawab yang berbeda-beda sesuai dengan aplikasi yang menjadi tanggung jawabnya. Pada Proyek Aplikasi Terintegrasi pada Universitas X mengalami keterlambatan pada fase *Planning* yang seharusnya proyek sudah berjalan pada Bulan Oktober 2021 akan tetapi Proyek Aplikasi Terintegrasi baru bisa dilaksanakan pada Bulan Januari 2022. Hal tersebut berdampak pada salah satu aplikasi yaitu Aplikasi *Mobile Akademik* yang menjadi topik Tugas Akhir ini. Hal tersebut dikarenakan belum adanya *Scope Baseline* dan *Schedule Baseline* setelah adanya Amandemen dilakukan. Dikarenakan tidak adanya *Scope Baseline* dan *Schedule Baseline* menyebabkan Proyek Aplikasi Terintegrasi Informasi menjadi tidak terstruktur hal tersebut memengaruhi performansi terhadap kinerja tim proyek. Pengukuran performansi pada Aplikasi *Mobile Akademik* dilakukan menggunakan Metode *Earned Value Method* dengan tujuan mengetahui tingkat konsistensi dalam bekerja yang akan direpresentasikan dalam bentuk Kurva-S. Selain itu pada Pengukuran Performansi terdapat komponen *Actual Value*, *Planned Value*, dan *Earned Value*. Terdapat juga *Estimate to Times* yang bertujuan untuk mengestimasi waktu yang diperlukan oleh tim proyek Aplikasi *Mobile Akademik* untuk menyelesaikan proyek dengan kondisi proyek mengalami keterlambatan.

Kata Kunci—*schedule baseline, scope baseline, critical path method, pengukuran performansi, earned value method, decomposition*

Abstract—PT.XYZ is a *Technopark* which is a forum for startups who want to develop in the field of information technology. PT.XYZ has several information technology projects that have been able to produce applications. The University X Integrated Application Project has 10 teams with different responsibilities according to the application they are responsible for. The Integrated Application Project at University X experienced a delay in the Planning phase which should have been running in October 2021 but the Integrated Application Project could only be implemented in January 2022. This had an impact on one of the applications, namely the Academic Mobile Application which was the topic of the Final Project. This is because there is no *Scope Baseline* and *Schedule Baseline* after the amendment is made. Due to the absence of the *Scope Baseline* and *Schedule Baseline*, the Information Integrated Application Project becomes unstructured, this affects the performance of the project team's performance. Performance measurement on the Academic Mobile Application is carried out using the *Earned Value Method* with the aim of knowing the level of consistency in work which will be represented in the form of an S-Curve. In addition, in Performance Measurement there are components of *Actual Value*, *Planned Value*, and *Earned Value*. There is also an *Estimate to Times* which aims to estimate the time required by the Academic Mobile Application project team to complete the project with the project being delayed.

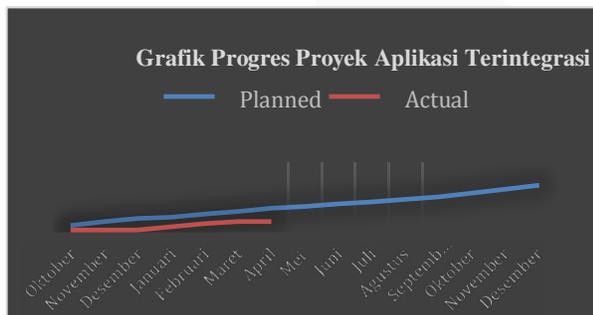
Keywords—*schedule baseline, scope baseline, critical path method, pengukuran performansi, earned value method, decomposition*

I. PENDAHULUAN

PT.XYZ adalah *technopark* yang merupakan wadah untuk *startup* yang ingin melakukan pengembangan di bidang teknologi informasi. PT.XYZ menyediakan pengembangan dimulai dari *Software* ataupun *Hardware*. PT.XYZ memiliki beberapa proyek teknologi informasi yang sudah dapat

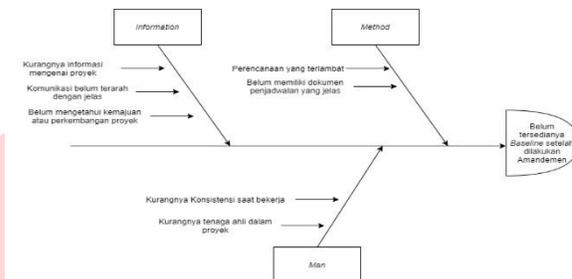
menghasilkan aplikasi. Universitas X merupakan salah satu perguruan tinggi yang berada di Indonesia yang menerapkan media aplikasi dalam penyebaran informasi melalui Aplikasi Terintegrasi. Proyek Aplikasi Tintegrası Universitas X memiliki 37 aplikasi yang berbeda serta memiliki fungsi penyebaran informasi yang bergerak secara masing-masing sehingga akses pengguna terhadap informasi yang dicari lebih mudah untuk dicari.

PT.XYZ sedang menjalankan salah satu proyek yaitu Aplikasi *Mobile Akademik* di Universitas X dengan waktu pelaksanaan kurang lebih dua tahun waktu pelaksanaan. Proyek tersebut dimulai dari bulan Januari 2022 hingga bulan Desember 2023. Aplikasi *Mobile Akademik* dipilih sebagai objek pada penelitian ini karena Aplikasi *Mobile Akademik* merupakan aplikasi *Core* yang akan sering digunakan oleh Universitas X baik itu oleh mahasiswa ataupun oleh dosen. Pengerjaan Aplikasi *Mobile Akademik* mengalami kendala-kendala dalam pengerjaannya. Keterlambatan yang terjadi disebabkan oleh belum adanya *Baseline* proyek yang jelas setelah dilakukannya amandemen proyek yang terbaru. Hal tersebut menyebabkan proyek mengalami keterlambatan dari rencana awal yang telah di tentukan yang menyebabkan keterlambatan pada aktivitas-aktivitas yang terdapat pada Aplikasi *Mobile Akademik*.



GAMBAR 1 (Grafik Progres Proyek Aplikasi Terintegrasi Bulan Februari)

Karena terjadinya keterlambatan dalam pelaksanaan proyek, hal tersebut berdampak terhadap Aplikasi *Mobile Akademik* yang memberikan dampak besar terhadap *Time* serta *Cost* yang dikeluarkan oleh tim proyek tidak sesuai dengan anggaran yang telah pada kontrak yang telah ditentukan pada saat rencana awal proyek dan dilakukan amandemen kontrak untuk menyesuaikan kondisi yang tercantum didalam kontrak dengan kondisi yang sebenarnya terjadi dilapangan. Setelah mengetahui faktor-faktor keterlambatan pada proyek, factor keterlambatan akan dibuat dalam bentuk *Fishbone Chart*.



GAMBAR 2 (Fishbone Chart penyebab keterlambatan proyek)

Fish Bone Chart, yang menjadi permasalahan utama pada keterlambatan Proyek Aplikasi Terintegrasi Universitas X disebabkan oleh beberapa faktor seperti *Man*, *Method*, dan *Information*. Kurangnya informasi mengenai proyek menyebabkan tim proyek memperlambat dalam proses pelaksanaan kerja, belum mengetahui kemajuan atau perkembangan proyek menyebabkan tidak mengetahui prioritas proyek. Perencanaan yang terlambat disebabkan oleh beberapa faktor seperti kurangnya tenaga ahli dalam proyek dan kurangnya konsistensi saat bekerja oleh keseluruhan tim proyek. Permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya mengakibatkan terjadinya keterlambatan proyek.

II. KAJIAN TEORI

Studi terkait yang akan dibahas adalah teori serta metode yang digunakan dalam perancangan.

A. Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah penerapan dari ilmu pengetahuan, keterampilan, peralatan dan juga metode yang digunakan selama kegiatan proyek dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan proyek. Manajemen proyek memungkinkan organisasi untuk melaksanakan proyek secara efektif dan efisien dalam mencapai tujuan proyek yang telah di tentukan di

tahap awal proyek (*Project Management Institute*, 2017).

B. Proyek

Proyek merupakan sebuah kegiatan yang dilakukan berdasarkan waktu dan sumber daya yang terbatas dengan tujuan untuk mencapai hasil akhir sesuai dengan apa yang telah di tentukan di awal. Dalam mencapai hasil akhir, kegiatan proyek dibatasi oleh jadwal, anggaran dan mutu atau yang dikenal juga dengan istilah (Triple Constraint) (Rani, 2016).

C. *Project Management Plan*

Project Management Plan menurut (Mulcahy,2018) adalah sebuah kesatuan yang mengintegrasikan seluruh rencana manajemen individu dengan cara membuat dokumen yang dapat menjelaskan hal-hal atau kegiatan apa saja yang dapat dikerjakan dalam proyek yang kemudian akan dijadikan *blueprint* proyek.

D. *Project Schedule Management*

Project Schedule Management merupakan proses yang diperlukan atau digunakan untuk mengelola penyelesaian proyek secara tepat waktu. *Project Schedule Management* mencakup perencanaan yang menunjukkan bagaimana proyek akan memproses produk, servis dan juga hasil yang telah didefinisikan dalam ruang lingkup proyek yang digunakan sebagai *tools* untuk komunikasi serta sebagai dasar untuk pelaporan performansi (PMI,2017).

E. *Schedule Baseline*

Schedule Baseline adalah sebuah versi dari model jadwal yang disetujui yang dapat diubah hanya melalui perubahan formal prosedur pengendalian dan digunakan sebagai dasar untuk membandingkan hasil aktualnya. *Schedule Baseline* dapat diterima dan disetujui oleh pemangku kepentingan sebagai jadwal dengan tanggal *plan* dan tanggal realisasi selesai proyek. Selama proses pemantauan dan pengendalian, tanggal dasar yang telah disetujui dibandingkan dengan tanggal mulai proyek dengan aktualnya dengan tujuan untuk menentukan apakah ada variansi yang muncul (PMI, 2017).

F. *Project Schedule Network Diagram*

Project Schedule Network Diagram adalah sebuah representasi grafis dari hubungan logis, dapat disebut juga sebagai bentuk ketergantungan antar aktivitas jadwal proyek. Sebuah *Project Schedule Network Diagram* diproduksi dengan cara manual atau dengan

cara menggunakan *software* manajemen proyek. (PMI,2017).

G. *S-Curve*

Menurut Husen (2009) *S-Curve* adalah sebuah grafik yang telah dikembangkan oleh Warren T. Atas dasar pengamatan terhadap sejumlah proyek besar, dimulai dari proyek dimulai hingga proyek berakhir. *S-Curve* dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu serta bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek.

H. *Critical Path Method* (CPM)

Critical Path Method adalah metode yang biasa digunakan untuk mengestimasi berapa lama proyek akan dilaksanakan atau berlangsung dengan cara meminimasi dan mengidentifikasi durasi proyek fleksibel melalui *Network Diagram* yang telah dibuat sebelumnya (PMI, 2017).

I. *Schedule Forecast*

Menurut Heizer dan Render (2009:163), mengatakan bahwa *Schedule Forecast* dapat diklarifikasikan berdasarkan horizon waktu yang melingkupinya.

J. *Project Scope Management*

Project Scope Management mencakup semua proses yang diperlukan untuk memastikan bahwa semua proyek telah mencakup seluruh pekerjaan yang diperlukan didalam proyek untuk menyelesaikan proyek dengan sukses. Dalam mengelola ruang lingkup proyek, berkaitan dengan proses pendefinisian serta mengendalikan apa yang menjadi ruang lingkup dan bukan ruang lingkup pada sebuah proyek (PMI,2017).

K. *Scope Baseline*

Scope Baseline adalah sebuah versi yang telah disetujui dari *Scope Statement*, WBS, dan WBS *Dictionary* yang dapat diubah hanya melalui prosedur pengendalian perubahan secara formal yang akan digunakan sebagai sebuah dasar yang digunakan untuk perbandingan (PMI,2017).

L. *Project Scope Statement*

Project Scope Statement merupakan deskripsi dari ruang lingkup utama proyek, asumsi dan kendala yang terdapat pada proyek. *Project Scope Statement* mendokumentasikan dari seluruh ruang lingkup proyek termasuk dari produk dari proyek tersebut. Hal tersebut menggambarkan *Deliverable* proyek secara terperinci (PMI,2017).

M. *Work Breakdown Structure*

Work Breakdown Structure merupakan dekomposisi secara hierarkis dari ruang lingkup pekerjaan yang menjadi keharusan untuk dilakukan oleh tim proyek untuk diselesaikan dan menciptakan *Deliverable* sesuai dengan yang diperlukan. *Work Breakdown Structure* mengatur serta mendefinisikan dari ruang lingkup proyek secara keseluruhan yang mewakili pekerjaan yang telah ditentukan pada *Project Scope* (PMI,2017).

N. *Decomposition*

Decomposition merupakan metode yang digunakan untuk membagi *Project Scope* dan *Deliverable* menjadi bagian menjadi bagian yang lebih kecil agar lebih mudah dikelola. Proses pendefinisian aktivitas.

O. *Earned Value Method (EVM)*

Earned Value Management merupakan metode yang digunakan dalam manajemen proyek yang bertujuan dalam mengintegrasikan anggaran, seluruh sumber daya, waktu teknik dan alat yang membutuhkan satuan periode tertentu dalam sebuah perhitungan.

P. *Schedule Performa Index*

Schedule Performa Index merupakan suatu efisiensi kerja saat menyelesaikan pekerjaan dalam proyek yang dapat dilakukan perhitungan antara nilai *Earned Value* dengan nilai *Actual Time* (PMI,2017). Rumus perhitungan *Schedule Performa Index* adalah $SPI = EV/PV$ (PMI, 2017).

Q. *Schedule Variance*

Schedule Variance merupakan salah satu alat ukur untuk pengukuran performansi dengan tujuan untuk membantu mencari nilai *Gap* terlambat kerja pada suatu proyek. *Schedule Variance* memberikan hasil terkait pelaksanaan pekerjaan pada suatu proyek. Rumus untuk perhitungan *Schedule Variance* adalah $SV = EV - PV$ (PMI, 2017).

R. *Estimate to Time*

Estimate to Time merupakan prediksi waktu pada proyek untuk menyelesaikan proyek serta sangat penting dalam memproyeksikan penyelesaian proyek sesuai dengan target yang telah ditentukan. Rumus untuk *Estimate to Time* $ET = Project\ Duration/SPI$ (De Marco dan Narbaev, 2013).

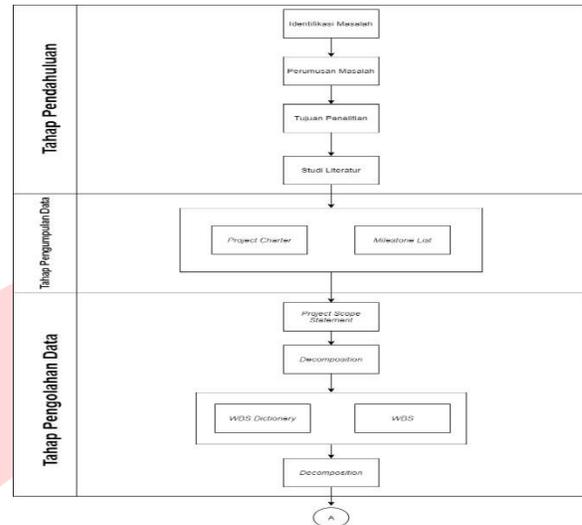
III. METODE

A. Mekanisme Pengumpulan Data

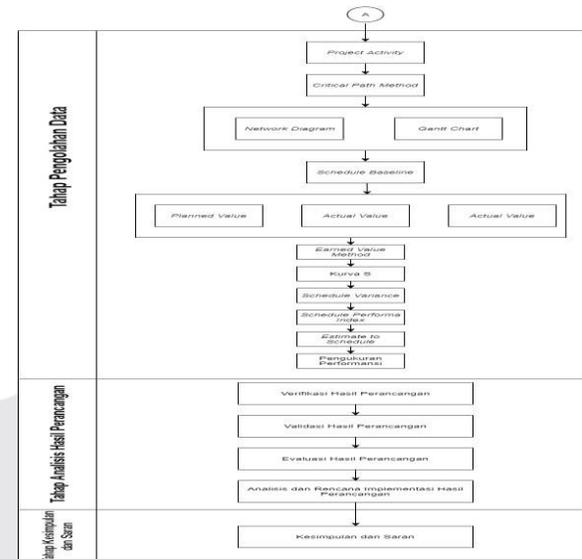
Pada tahapan ini, melakukan pengumpulan data untuk mengolah data menghasilkan informasi serta data yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek sehingga tercapainya proyek yang tidak terlambat dalam proses pelaksanaanya.

B. Tahap Perancangan

Tahapan perancangan adalah langkah-langkah yang dilakukan selama proses penelitian berlangsung, yang bertujuan untuk memperoleh tahapan yang sistematis sehingga penelitian dapat dilakukan secara efektif dan efisien.



GAMBAR 3 (Flow Diagram Tahap Perancangan)



GAMBAR 4 (Flow Diagram Tahap Perancangan (Lanjutan))

Berdasarkan Gambar 4, setiap tahap perancangan memiliki fungsi dan tujuan tersendiri dalam menyelesaikan permasalahan yang menjadi pembahasan dalam tugas akhir ini.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

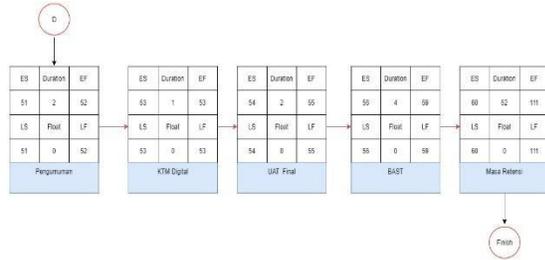
A. Standar Perancangan

Perancangan pada Tugas Akhir ini, memiliki Standar Perancangan yang akan digunakan selama proses perancangan selanjutnya. Standar Perancangan akan membahas mengenai standar yang akan ditentukan pada masing-masing rancangan yang terdapat pada Tugas Akhir ini.

TABEL 1
(Standar Perancangan)

| No | Spesifikasi | Standar | Keterangan |
|----|-------------------|--------------------------|--|
| 1 | Scope Baseline | WBS | Perancangan <i>Work Breakdown Structure</i> berisikan mengenai bagian setiap aktivitas yang telah sesuai dengan data yang terdapat pada Aplikasi <i>Mobile Akademik</i> . |
| | | WBS Dictionary | WBS Dictionary bertujuan untuk menjelaskan setiap aktivitas yang terdapat pada <i>Work Breakdown Structure</i> . |
| 3 | Schedule Baseline | Schedule Network Diagram | Melakukan perhitungan untuk mengetahui jalur kritis dan non-kritis serta menghasilkan nilai <i>Early Start, Early Finish, Late Start, Late Finish</i> , dan <i>Float</i> . |
| | | Gantt Chart | Dalam perancangan <i>Gantt Chart</i> akan |

| No | Spesifikasi | Standar | Keterangan |
|----|------------------------|-------------------------|---|
| | | | menggunakan Data <i>Activity Duration</i> . |
| 4 | Pengukuran Performansi | Schedule Variance | Bertujuan untuk memberikan informasi mengenai tingkat keterlambatan yang terjadi pada Aplikasi <i>Mobile Akademik</i> . |
| | | Schedule Performa Index | Bertujuan untuk memberikan informasi mengenai tingkat efisiensi kerja yang terjadi pada Aplikasi <i>Mobile Akademik</i> . |
| | | Estimate to Time | Bertujuan untuk memberikan informasi mengenai perkiraan estimasi durasi yang dibutuhkan dalam menyelesaikan proyek. |
| | | Kurva S | Kurva S terdiri dari komponen data seperti <i>Planned Value, Actual Value</i> dan <i>Earned Value</i> . Dalam pembuatan Kurva S menggunakan Metode <i>Earned Value Method</i> dengan melakukan pendekatan |

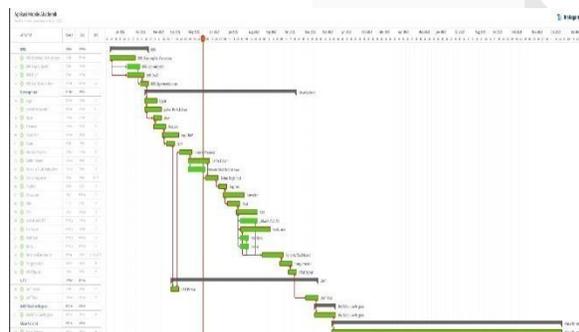


GAMBAR 9
(Schedule Network Diagram Aplikasi Mobile Akademik (Lanjutan))

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode *Critical Path Method*, diketahui dari Aplikasi Mobile Akademik, dari total 29 aktivitas memiliki lima aktivitas kritis yaitu BRS Gap Analisis dengan *Float* satu, Rencana Studi Mahasiswa dengan *Float* satu, Jadwal UTS/UAS dengan *Float* tiga, Notifikasi dengan *Float* lima, dan Berita dengan *Float* lima, sehingga total *Float* sebanyak 15 dari total waktu pengerjaan selama 111 minggu. Untuk aktivitas yang mengalami *Float*, disarankan untuk mengubah kembali penjadwalan sesuai dengan *Float* yang dimiliki dari aktivitas tersebut.

b. Gantt Chart

Gantt Chart merupakan bagan yang menampilkan informasi mengenai jadwal dari setiap aktivitas yang terdapat pada proyek selama proyek itu berlangsung (PMI,2017). Selanjutnya akan dilakukan proses perancangan *Gantt Chart* menggunakan *Instagantt* untuk mengetahui tanggal mulai serta tanggal selesai dari seluruh aktivitas yang terdapat pada proyek dalam proses pelaksanaan proyek. Batang yang memiliki garis merah diluar batang pada *Gantt Chart* merupakan *Critical Path* pada proyek yang diprioritaskan untuk tidak mengalami keterlambatan. Sedangkan batang yang tidak memiliki garis merah di luar batang merupakan aktivitas proyek perlu mengalami perubahan atau penundaan.

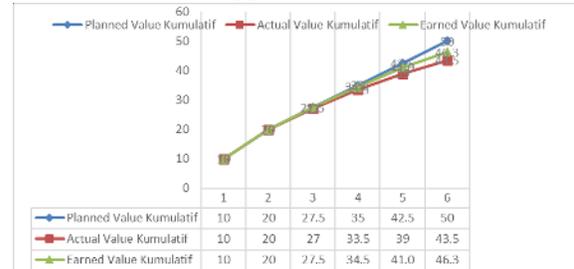


GAMBAR 10
(Gantt Chart Aplikasi Mobile Akademik)

3. Pengukuran Performansi

a. Kurva S

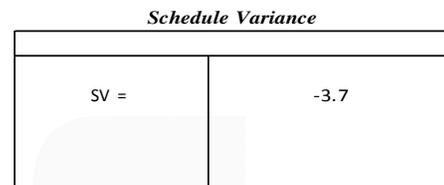
Output pertama yang dihasilkan pada Pengukuran Performansi adalah hasil perhitungan menggunakan Metode *Earned Value Management* yang telah divisualisasikan menggunakan Kurva S.



GAMBAR 11
(Kurva S Aplikasi Mobile Akademik')

b. Schedule Variance

Output dari *Schedule Variance* yaitu berupa nilai yang menunjukkan tingkat keterlambatan yang telah terjadi pada Aplikasi Mobile Akademik selama Proyek Aplikasi Mobile Akademik berlangsung.

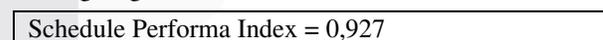


GAMBAR 12
(Schedule Variance Aplikasi Mobile Akademik)

Tingkat keterlambatan yang terjadi pada Aplikasi Mobile Akademik memiliki nilai sebesar -3,7.

c. Schedule Performa Index

Output yang dihasilkan dari *Schedule Performa Index* yaitu berupa nilai-nilai yang menunjukkan tingkat efisiensi kerja yang terjadi pada Aplikasi Mobile Akademik selama proyek Aplikasi Mobile Akademik berlangsung.



Gambar 13 *Schedule Performa Index* Aplikasi Mobile Akademik Nilai yang didapatkan dari hasil perhitungan *Schedule Performa Index* pada Aplikasi Mobile Akademik sebesar 0,927 dimana nilai tersebut dibawah nilai normal SPI yaitu termasuk parameter SPI < 1 yang berarti Aplikasi Mobile Akademik terdapat banyak pekerjaan yang belum dikerjakan dibandingkan dengan perencanaan.

d. Estimate to Time

Setelah melakukan Pengukuran Peformansi pada Aplikasi Mobile Akademik, tim proyek dapat melakukan perhitungan untuk memperkirakan estimasi pelaksanaan proyek kapan proyek akan selesai

dilaksanakan. Berikut merupakan hasil perhitungan *Estimate to Time* pada Aplikasi *Mobile Akademik*.

| Estimate to Time | |
|------------------|-------------|
| TE = | 24,81 Bulan |

GAMBAR 14
(*Estimate to Time* Aplikasi *Mobile Akademik*)

V. KESIMPULAN

A. *Scope Baseline Project* Aplikasi *Mobile Akademik*

Perancangan *Scope Baseline* menggunakan metode *Decomposition* pada Aplikasi *Mobile Akademik*, dilanjutkan dengan merancang WBS yang terdiri dari dua level utama, untuk level 1 yaitu untuk fase yang terdapat pada Aplikasi *Mobile Akademik* yaitu BRS, *Development*, UAT, BAST, dan Masa Retensi, untuk level 2 untuk *Work Package* yang terdapat pada setiap fasennya. WBS *Dictionary* pada Aplikasi *Mobile Akademik* berisikan mengenai penjelasan terhadap setiap aktivitas yang terdapat pada WBS dengan fungsi untuk mempermudah tim proyek dalam mendapatkan informasi yang terkait dengan WBS

B. *Schedule Baseline Project* Aplikasi *Mobile Akademik* Aplikasi *Mobile Akademik* memiliki 29 aktivitas pada, dengan total waktu pelaksanaan selama 111 dalam satuan minggu, terdapat lima aktivitas kritis yaitu BRS Gap Analisis dengan *Float* satu, Rencana Studi Mahasiswa dengan *Float* satu, Jadwal UTS/UAS dengan *Float* tiga, Notifikasi dengan *Float* lima, dan Berita dengan *Float* lima, sehingga total *Float* sebanyak 15 dari total waktu pengerjaan selama 111 minggu. *Gantt Chart* menunjukkan visualisasi penjadwalan yang telah dibuat pada *Schedule Network Diagram* dalam bentuk Diagram Batang yang memiliki komponen *Start Date*, *End Date* dan *Predecessor* yang berfungsi sebagai bentuk dari aktivitas terdahulu sehingga durasi dari masing-masing aktivitas di tampilkan secara mendetail

C.. Pengukuran Performansi Aplikasi *Mobile Akademik Output* dari hasil perhitungan Pengukuran Performansi akan di visualkan dalam bentuk Kurva S. Komponen-komponen data yang terdapat pada Kurva S meliputi *Actual Value*, *Planned Value* dan *Estimate to Time* yang di hitung menggunakan metode *Earned Value Method*. Berdasarkan hasil perhitungan

Pengukuran Performansi, diketahui Aplikasi *Mobile Akademik* mengalami keterlambatan dimulai dari Bulan April 2022.

1. *Schedule Variance*

Nilai yang diperoleh berdasarkan perhitungan *Schedule Variance* pada Aplikasi *Mobile Akademik* adalah sebesar -3,7. Hal tersebut mengindikasikan bahwasanya pada Aplikasi *Mobile Akademik* mengalami keterlambatan dengan nilai sebesar -3,7.

2. *Schedule Performa Index*

Hasil perhitungan yang telah dilakukan pada *Schedule Performa Index* menunjukkan nilai sebesar 0,927, dimana nilai tersebut belum mencapai angka 1. Dapat disimpulkan dengan nilai SPI pada Aplikasi *Mobile Akademik* sebesar 0,927 bahwa efisiensi dalam bekerja pada Aplikasi *Mobile Akademik* masih dibawah rata-rata meskipun nilai SPI pada Aplikasi *Mobile Akademik* sudah mendekati dengan nilai rata-rata yaitu 1.

3. *Estimate to Time*

Berdasarkan hasil perhitungan estimasi waktu pada Aplikasi *Mobile Akademik* membutuhkan waktu sekitar 24,81 Bulan dalam menyelesaikan keseluruhan aktivitas pada Aplikasi *Mobile Akademik*. Tetapi apabila dihitung dengan waktu pelaksanaan yang sudah dilakukan pada Aplikasi *Mobile Akademik*, dibutuhkan waktu sekitar 18,81 Bulan jika kedepanya Aplikasi *Mobile Akademik* bertahan dengan nilai SPI sebesar 0,927.

REFERENSI

- [1] Atin, S. (2018). *Manajemen Proyek Perangkat Lunak*.
- [2] Atin, S. (2018). *Project Plan*.
- [3] B.M, J. (1988). *The Management of Construction*.
- [4] Ervianto. (2004). *Teori-Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi* (Vol. First). Yogyakarta: Andi.
- [5] Farhad, H., Birgani, O. T., Koppelaar, H., & Radenovićđ, S. (2018). Using fuzzy logic to improve the project time and cost estimation based on Project Evaluation . *Journal of Project Management* .
- [6] Habibi, F., Birgani, O. T., Koppelaar, H., &

- Radenović, S. (2018). Using fuzzy logic to improve the project time and cost estimation based on Project Evaluation . *Journal of Project Management*.
- [7] Heizer, J., & Barry, R. (2009). *Manajemen Operasi* (Vol. Edisi 9). Jakarta: Salemba Empat.
- [8] Husen, A. (2009). *Manajemen Proyek (Perencanaan Penjadwalan dan*. Yogyakarta: Andi.
- [9] Iwawo, E. R., Tjakra, J., & Pratasis, P. A. (2016). *PENERAPAN METODE CPM PADA PROYEK KONSTRUKSI (STUDI KASUS PEMBANGUNAN GEDUNG BARU KOMPLEKS EBEN HAEZAR MANADO)*.
- [10] jono, A. H. (2020). *Manajemen Proyek IT*.
- [11] Junafuji, O., & Kartikasari, D. (2017). *EVALUASI MANAJEMEN WAKTU PROYEK MENGGUNAKAN METODE PERT DAN CPM PADA Pengerjaan "PROYEK REPARASI CRANE LAMPSON" DI PT MCDERMOTT INDONESIA*.
- [12] Levis, & Atherley. (1996). *Delay Construction*. Langford.
- [13] Marco, A. D., & Narbaev, T. (2013). *Earned Value-Based Performance Monitoring of Facility Construction Project*. Emerald.
- [14] Mulcahy, R. (2018). *PMP EXAM PREP Ninth Edition : Accelerated Learning to Pass the Project Management Professional*.
- [15] Nagata, & F., M. (2018). *Construction Delays || Delay Analysis Using Bar Chart Schedules*.
- [16] PMI. (2017). *A Guide To Join The Project Management Body Of Knowledge* (Vol. Sixth Edition). Newtown Square: Project Management Institute, Inc.
- [17] Pressman, R. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Pendekatan Praktisi Buku.
- [18] Robbins Coulter. (2018). *Management* (Vol. Fourteenth Edition). New York: Pearson Education, Inc.
- [18] Robbins, S., & Coulter, M. (2017). *Management* (Vol. Eleventh Edition). New Jersey: Pearson Education Inc.,.
- [19] Septian, D. (2020). *Analisis penerapan Metode Critical Path Method pada proyek pengadaan Furniture Masjid di Jepara Inti Kreasindo*.
- [20] Soeharto. (1995). *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- [21] Sukamto, & Shalahuddin. (2018). *Rekaya Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung.