

Optimasi Alokasi Pekerjaan dan Sumber Daya dengan Sistem Informasi Manajemen Proyek pada Perusahaan Teknologi Informasi

Seminar Akhir

Ilham Nur Pratama - 2106663282

Pembimbing Utama : Prof. Dr. Ir. M. Dachyar, M.Sc

Pembimbing Kedua : Dr. NovandraRhezza Pratama, S.T., M.T.

Fakultas Teknik

Program Magister Teknik Industri

Salemba

2023

Outline



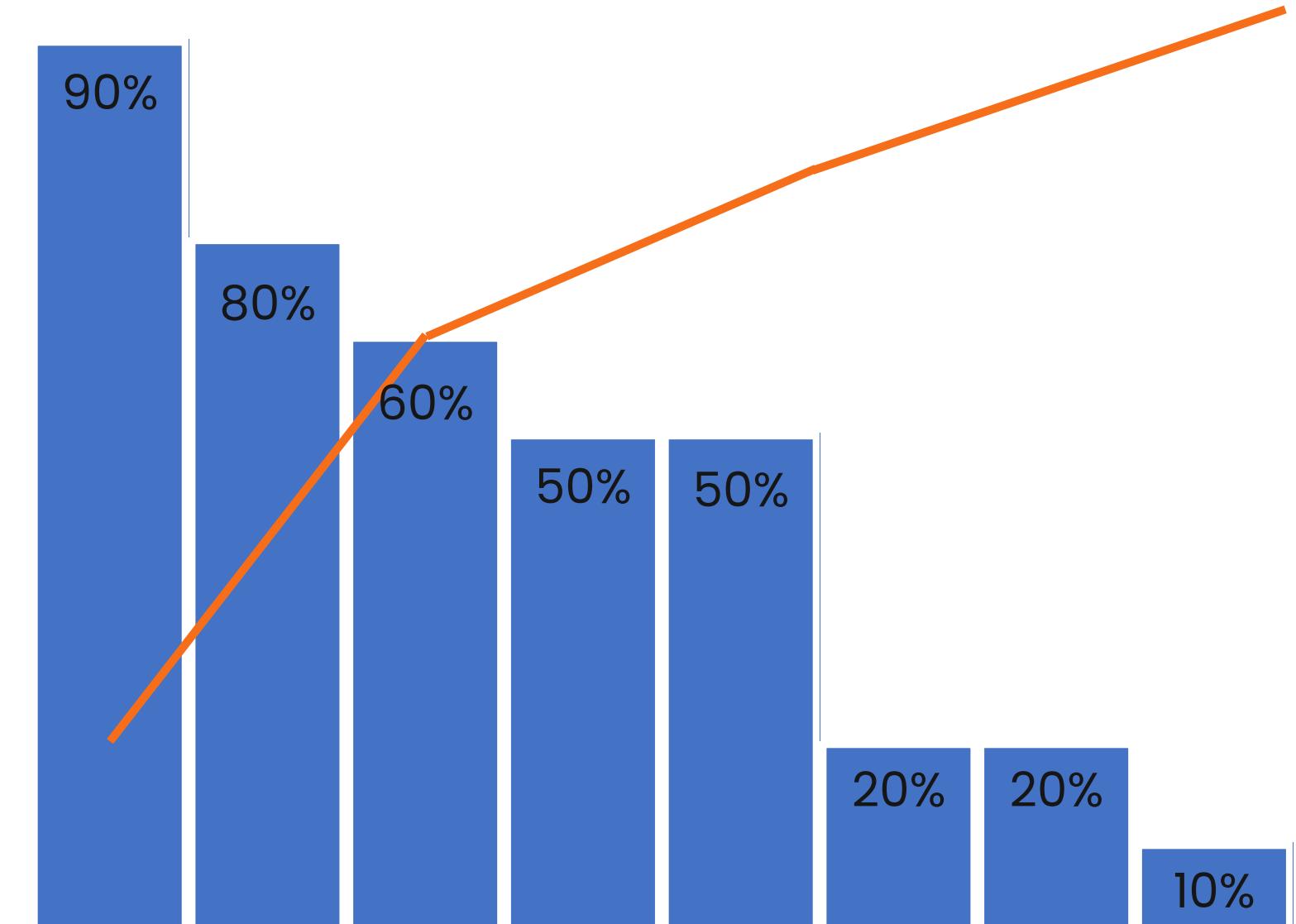
Latar Belakang

PT PDI menghadapi **permasalahan resource constraint, multiple project, scheduling problem (RCMPSP)** yang mengakibatkan penyelesaian proyek terlambat dari yang sudah direncanakan.

Dari total **625 project** di tahun **2022**, hanya **72.03%** yang dapat **diselesaikan** dan **34.88% tidak terselesaikan**

PT PDI sudah mencoba mengatasi RCMPSP dengan **Sistem Informasi Manajemen Proyek (SIMP)**, namun SIMP yang tersedia hanya terbatas sebagai sistem pencatatan.

Kendala Ketertambatan PT PDI



-
- Organisasi mengerjakan lebih dari satu Proyek
 - Manajemen sumber daya kurang baik
 - Jadwal proyek yang berubah-ubah
 - Perangkat lunak (SIMP) kurang memadai
 - Kekurangan Manajemen Risiko
 - Kekurangan Biaya Proyek
 - Kekurangan implementasi kebijakan
 - Manajer proyek kurang kompeten

Pendahuluan

Rumusan Masalah

“Bagaimana optimasi alokasi pekerjaan dan sumber daya dilakukan dengan sistem informasi manajemen proyek yang terintegrasi dengan teknologi pengambilan keputusan”

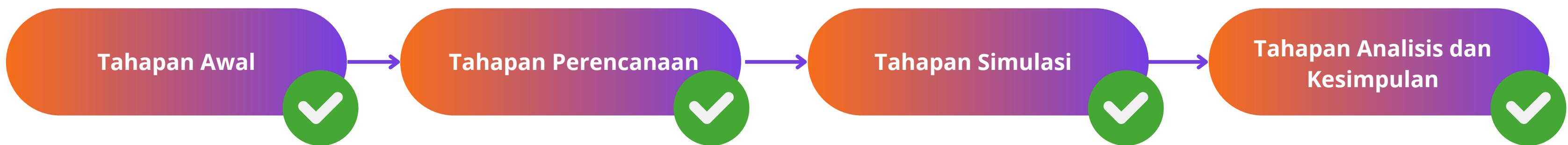
Tujuan Penelitian

“Mengoptimasi alokasi pekerjaan dan sumber daya dengan sistem informasi manajemen proyek yang terintegrasi dengan teknologi pengambilan keputusan.”

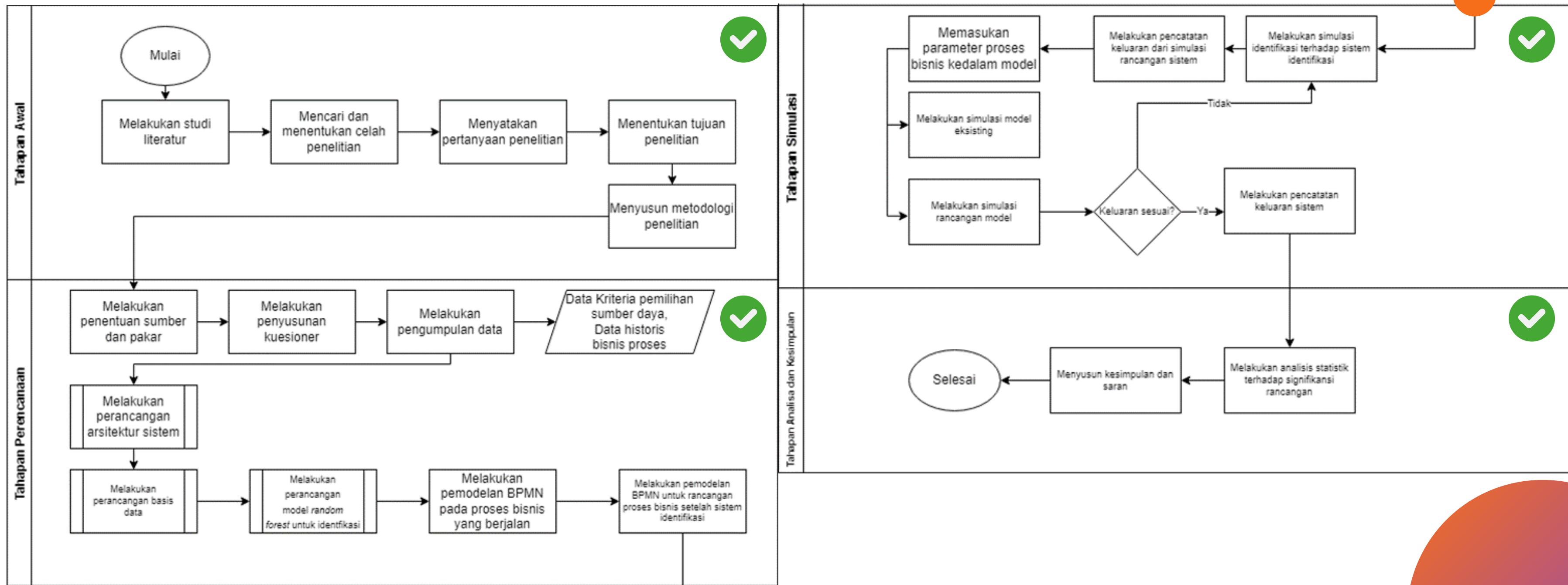
Celah Penelitian

- Manajemen performa sumber daya dan alokasi pekerjaan pada sumber daya proyek, akan memengaruhi performa proyek.
- SIMP yang tersedia di pasar belum mampu untuk memenuhi kebutuhan project manager dalam manajemen pekerjaan dan sumber daya yang bersifat dinamis.
- Random forest berpotensi sebagai ML yang baik untuk mengidentifikasi alokasi pekerjaan dan sumber daya dalam SIMP

Metodologi Penelitian



Metodologi Penelitian





Penentuan Sumber dan Pakar

No	Jabatan	Detil Pengalaman
1	Head of Project Management	<ul style="list-style-type: none">• 10 Tahun Pengalaman kerja pada bidang IT dan Pembayaran Digital• Sertifikasi Scrum Master Certified (SMC) dan Project Management Professional (PMP)
2	Head of Product Management	<ul style="list-style-type: none">• 11 Tahun pengalaman kerja pada perusahaan BUMN yang menangani bidang IT dan pembayaran digital• 4 Tahun memegang proyek strategis perusahaan BUMN• 2nd Best Employee PT Pembayaran Digital Indonesia Periode 2021-2022
3	Group Head of Solution Development and Quality Assurance	<ul style="list-style-type: none">• 10 Tahun pengalaman kerja pada perusahaan BUMN yang menangani bidang IT dan pembayaran digital• 1 Tahun pengalaman sebagai Head of ecosystem development, dan berhasil memberikan terobosan terhadap produk Online Payment Solution.• 3rd Best Employee PT Pembayaran Digital Indonesia Periode 2021-2022
4	Senior Business Analyst	<ul style="list-style-type: none">• Pengalaman 7 Tahun sebagai Business Solution dan Business Analyst.• Berpengalaman dalam melakukan analisa kelayakan bisnis pada bisnis-bisnis strategis yang dijalankan oleh PT PDI





Penyusunan Kuesioner

Struktur Kuesioner

- Struktur kuesioner secara umum dibagi menjadi 3 bagian:
 - a.Bagian project management case
 - b.Bagian expert case
 - c.Bagian work allocation study case
- Seluruh **pertanyaan** yang diajukan **mengacu pada jurnal dan referensi** yang telah dipelajari.

a. Project Management Case

- 1.Penyebab keterlambatan proyek
- 2.Kendala yang membuat pekerjaan proyek tertunda
- 3.Berapa banyak pekerjaan yang dapat dikerjakan oleh seseorang dalam satu waktu.
- 4.Prioritas dalam melakukan pekerjaan Performa penyelesaian pekerjaan proyek

b. Expert Case

- 1.Pertimbangan penunjukan resource yang akan melakukan pekerjaan.
- 2.Berapa banyak jumlah pekerjaan proyek yang dibebani pada suatu anggota, yang masih ideal dikerjakan.
- 3.Penyebab anggota dalam kelompok memiliki beban kerja yang lebih dibandingkan anggota yang lain.
- 4.Faktor yang menentukan pengganti sumber daya ketika ada kendala

c. Work Allocation Study Case

- 1.Alokasi sumber daya pada beberapa jenis pekerjaan:
 - a.Deliverables sedikit, tingkat kesulitan rendah
 - b.Deliverables banyak, tingkat kesulitan rendah
 - c.Deliverables sedikit, tingkat kesulitan tinggi
 - d.Deliverables banyak, tingkat kesulitan tinggi





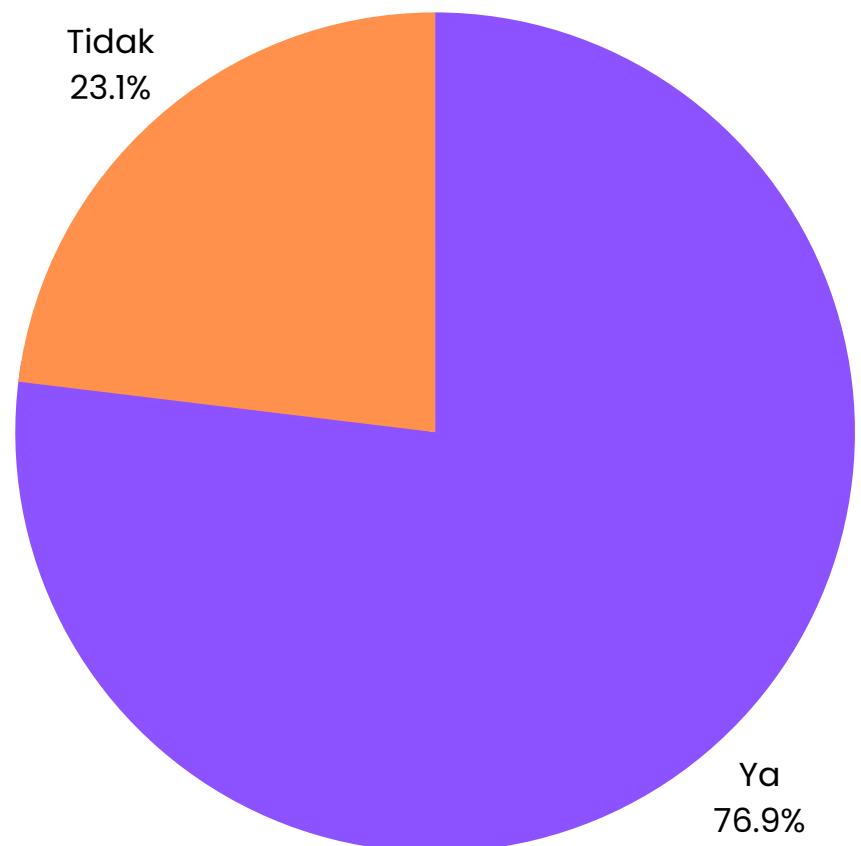
Pengumpulan Data

- Data yang dikumpulkan pada penelitian ini terdiri dari 3 data:
 - Data kondisi perusahaan (Project management cases)
 - Data kondisi proses as is (Expert case)
 - Data pendukung pembangunan sistem (Work allocation study case)
- Data yang dikumpulkan terdiri dari **4 Expert** dan **9 Senior Officer**

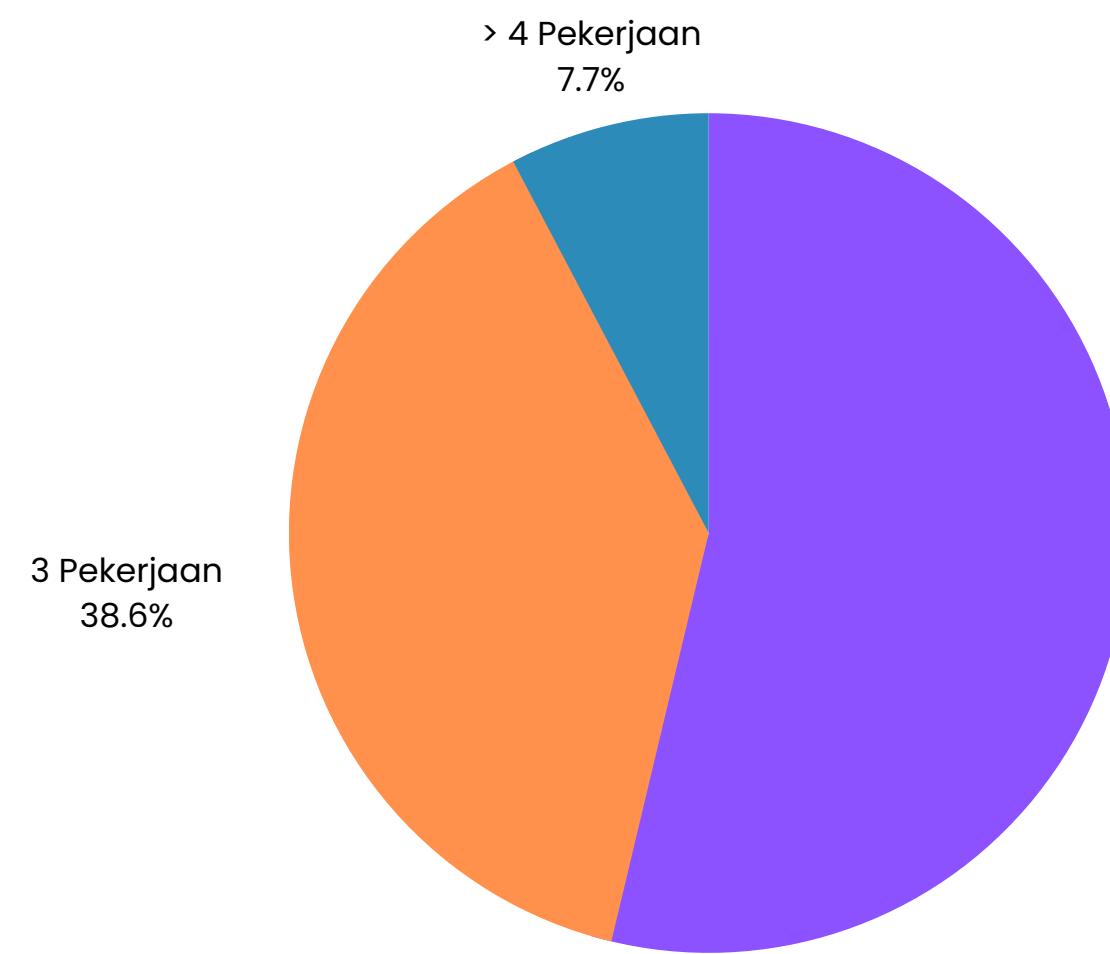


Pengumpulan Data – Project management Case

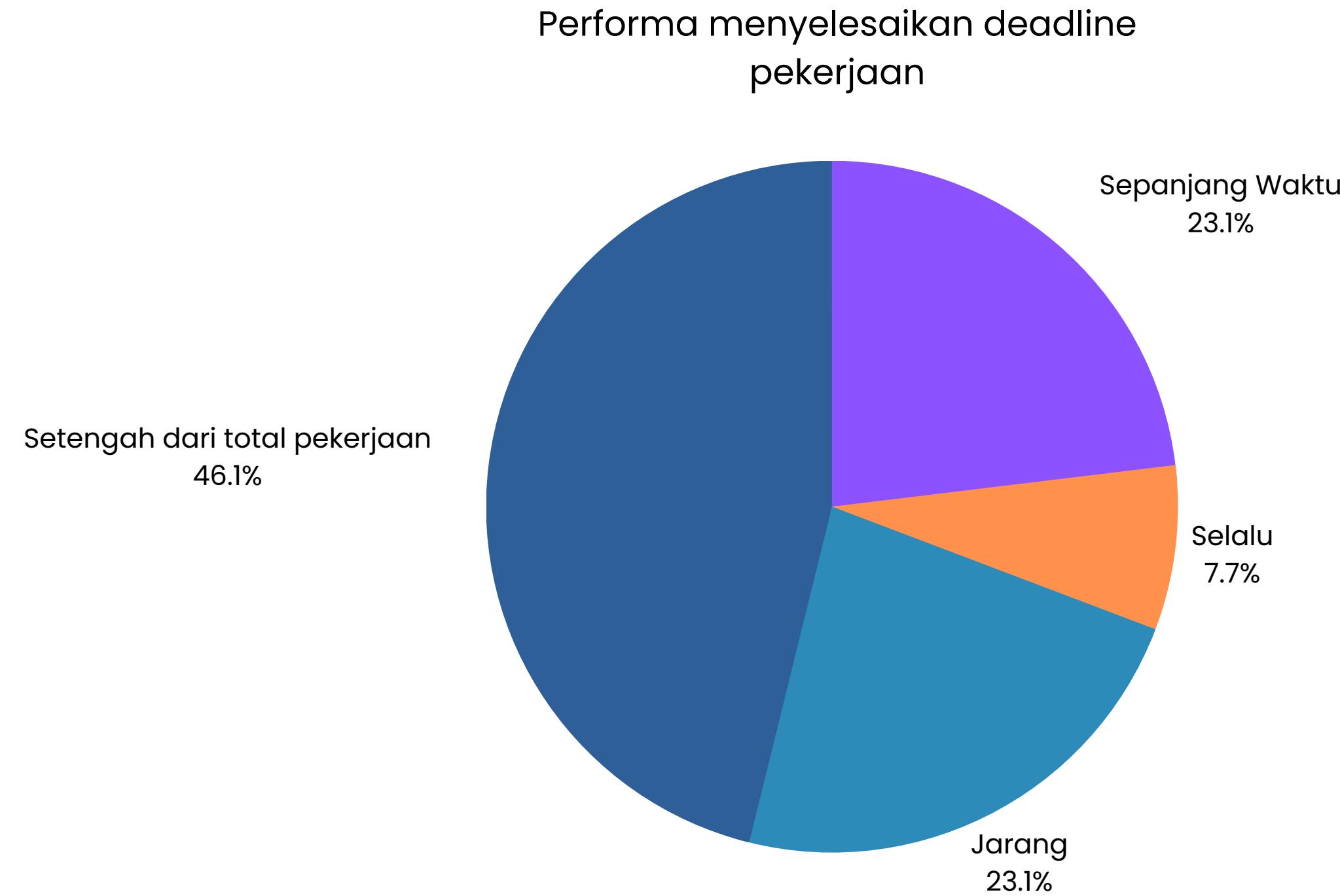
Persepsi jumlah proyek yang dikerjakan apakah banyak/tidak



Kompetensi untuk melakukan pekerjaan dalam satu waktu



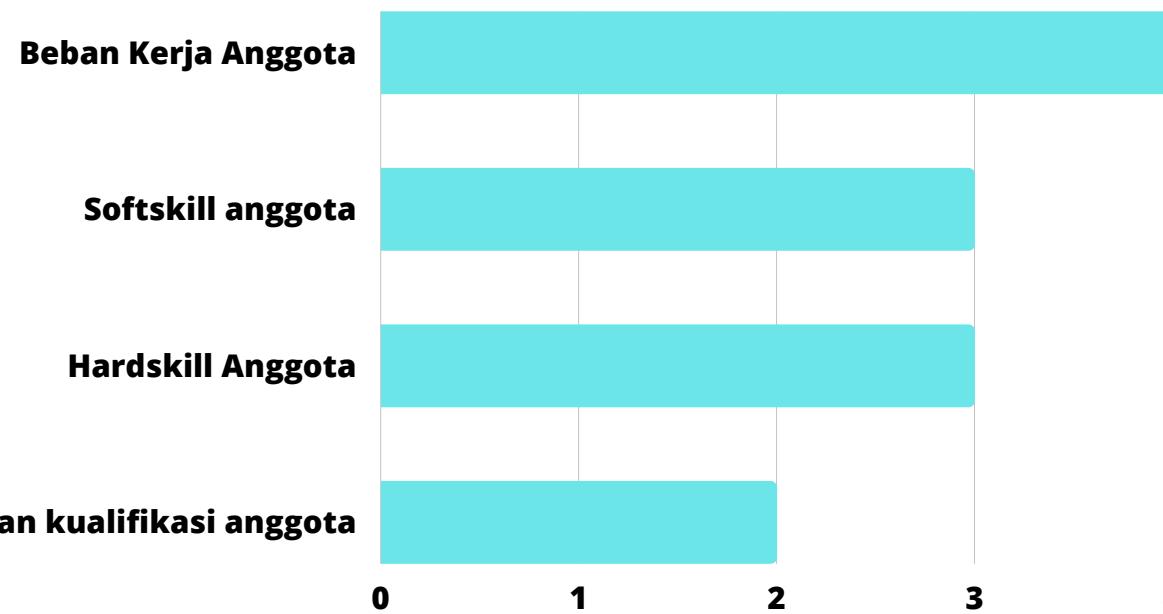
Pengumpulan Data – Project management Case



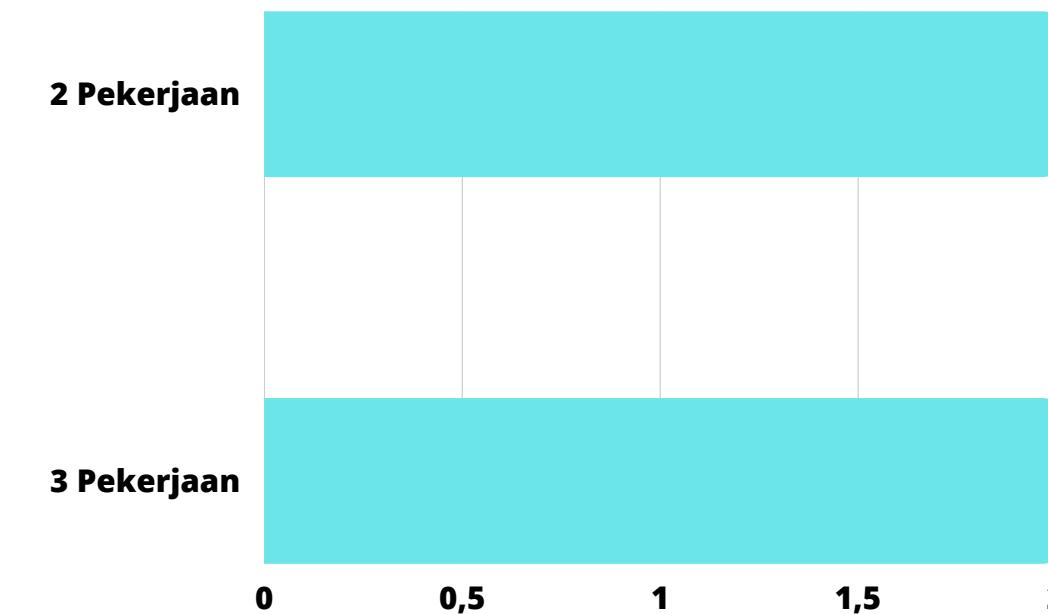


Pengumpulan Data – Expert Case

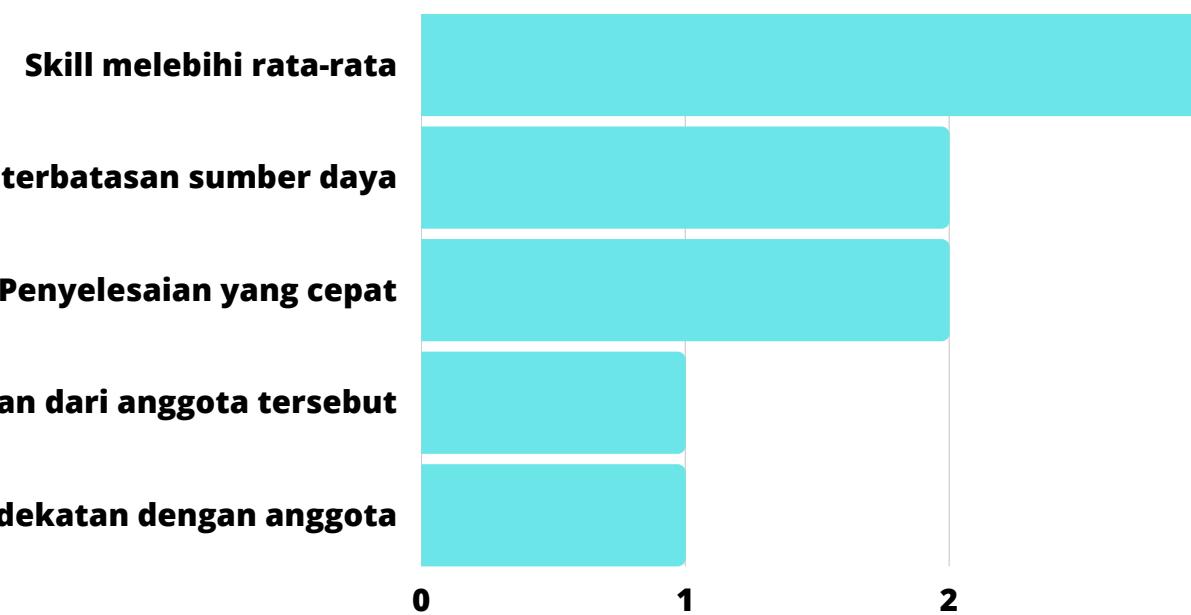
Pertimbangan Pemilihan Sumber Daya oleh Pakar



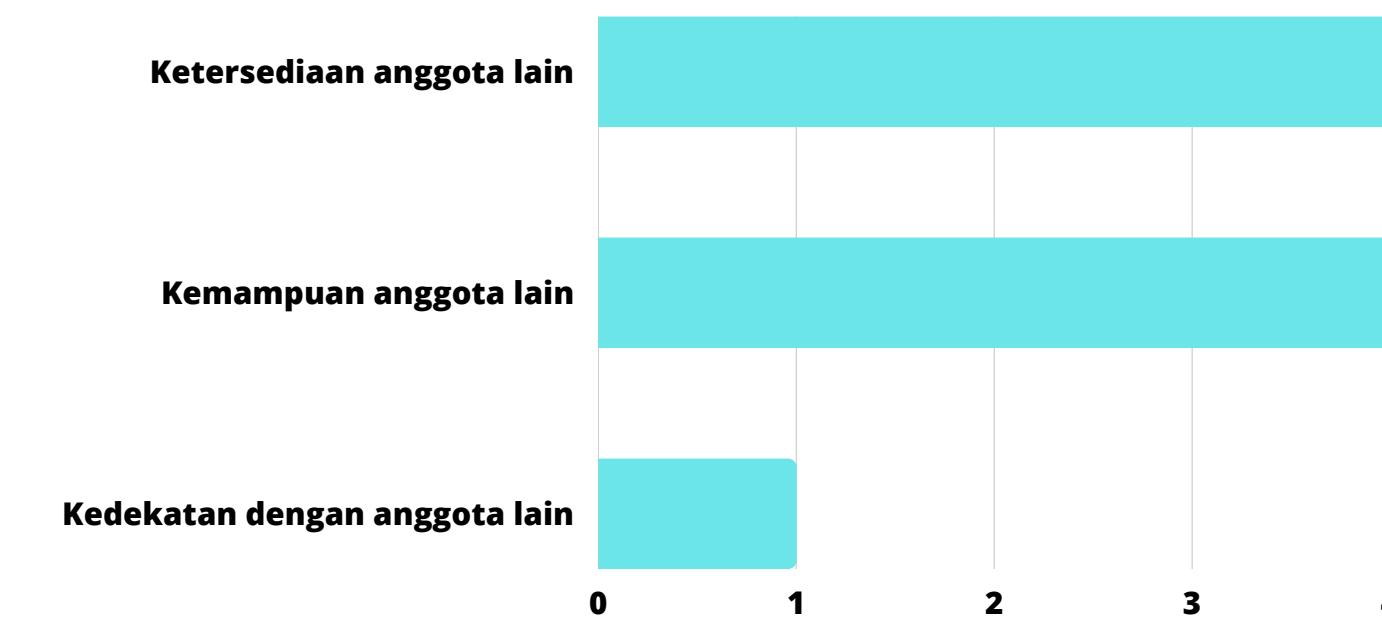
Pertimbangan jumlah proyek yang dibebankan ke satu orang



Pertimbangan pakar dalam menunjuk sumber daya



Pertimbangan pemilihan sumber daya pengganti



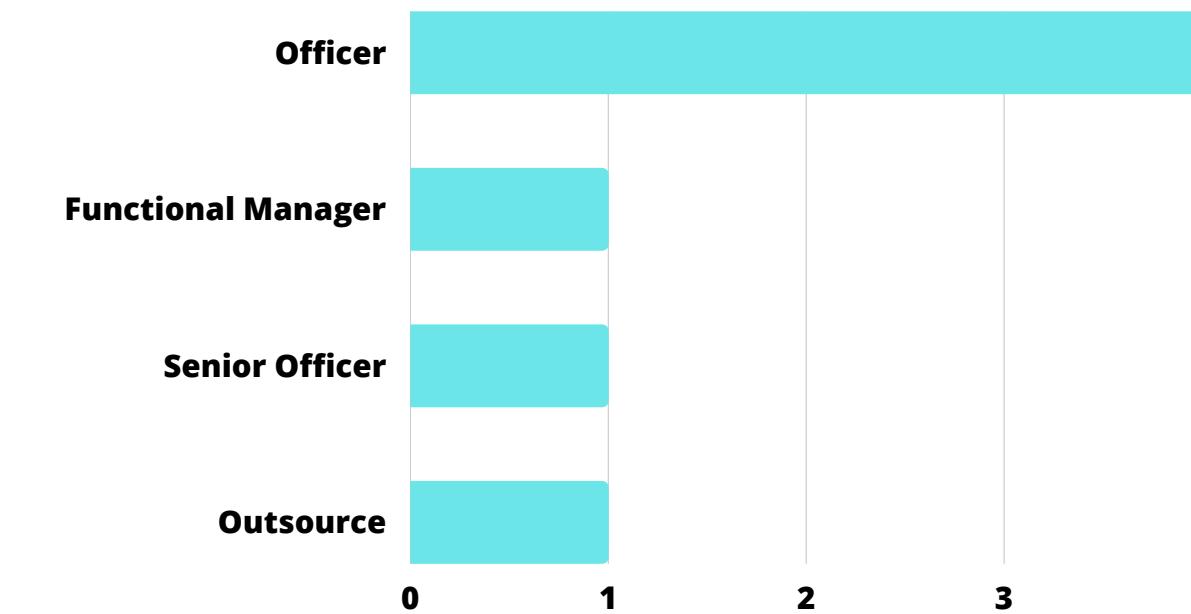


Pengumpulan Data – Work Allocation Study Case

Alokasi pekerjaan **Deliverables Sedikit** dan **Tingkat kesulitan tinggi**



Alokasi pekerjaan **Deliverables Banyak** dan **Tingkat Kesulitan rendah**



Alokasi pekerjaan **Deliverables Sedikit** dan **Tingkat Kesulitan Rendah**



Alokasi pekerjaan **Deliverables Banyak** dan **Tingkat Kesulitan Tinggi**



Analisis Permasalahan Sistem

Parameter

Performance

Kondisi

Baik (4)

Highlight

- Througput: OK
- Response time: OK

Information and Data

Kurang (2)

Economics

Sangat Baik (5)

Control & Security

Sedang (3)

Efficiency

Kurang (2)

Service

Kurang (2)

- Input: Informasi terkait load dan difficulty belum tersedia
- Stored Data: Belum ada keterkaitan data dan data tidak informatif
- Output: Data belum representatif terhadap load pekerjaan dan kemampuan sumber daya

- Open Source
- No additional cost

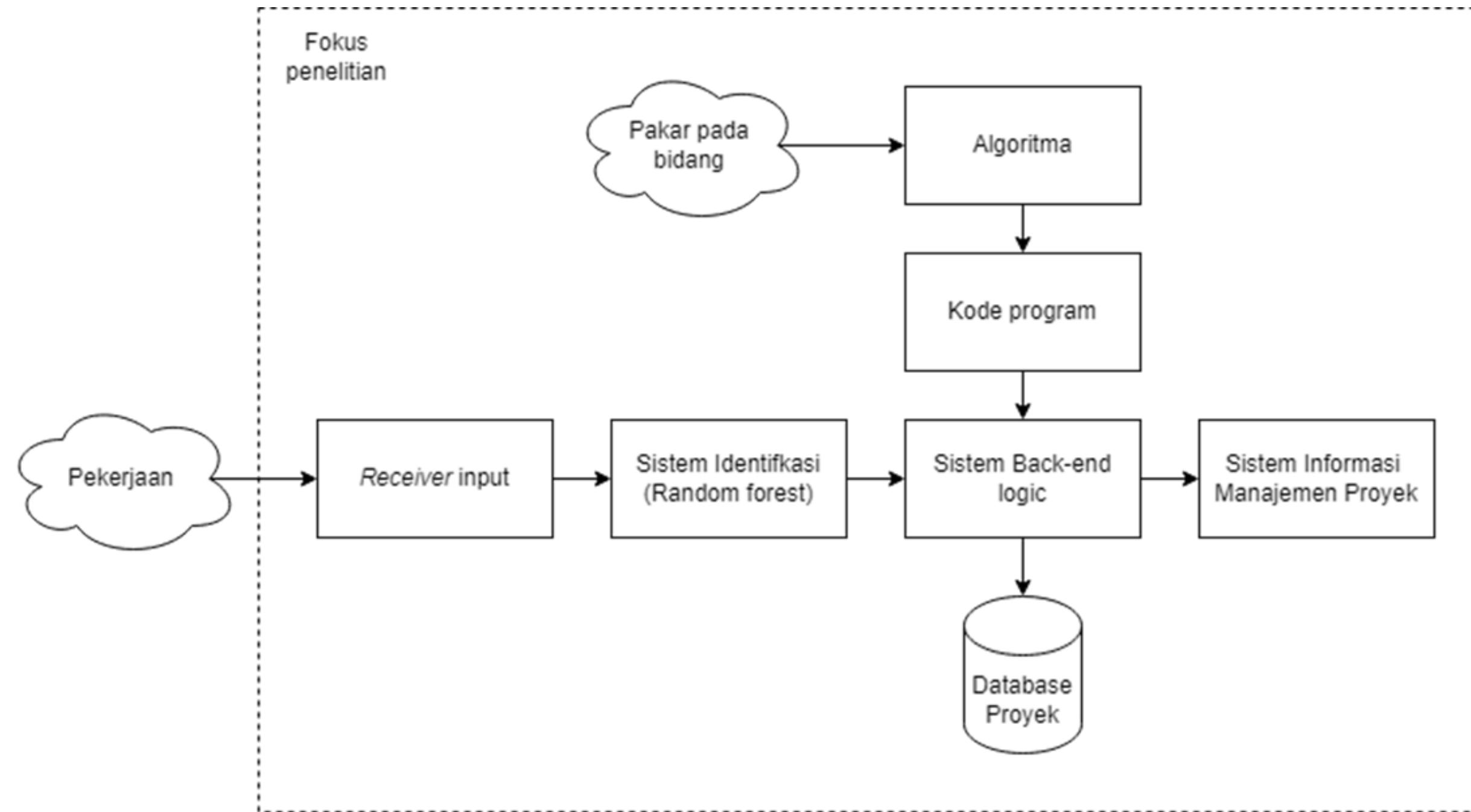
- Parameter mudah diubah sesuai dengan kebutuhan
- Belum adanya validasi terhadap pekerjaan yang diberikan pada seseorang

- Waste time karena perlunya pengisian data yang berulang.
- Waste material karena banyak data jumlah pekerjaan dan kemampuan sumber daya tidak digunakan

- Belum menampilkan data pekerjaan yang cocok dikerjakan oleh sumber daya tertentu.
- banyak parameter yang tidak terpakai namun terus menerus diisi

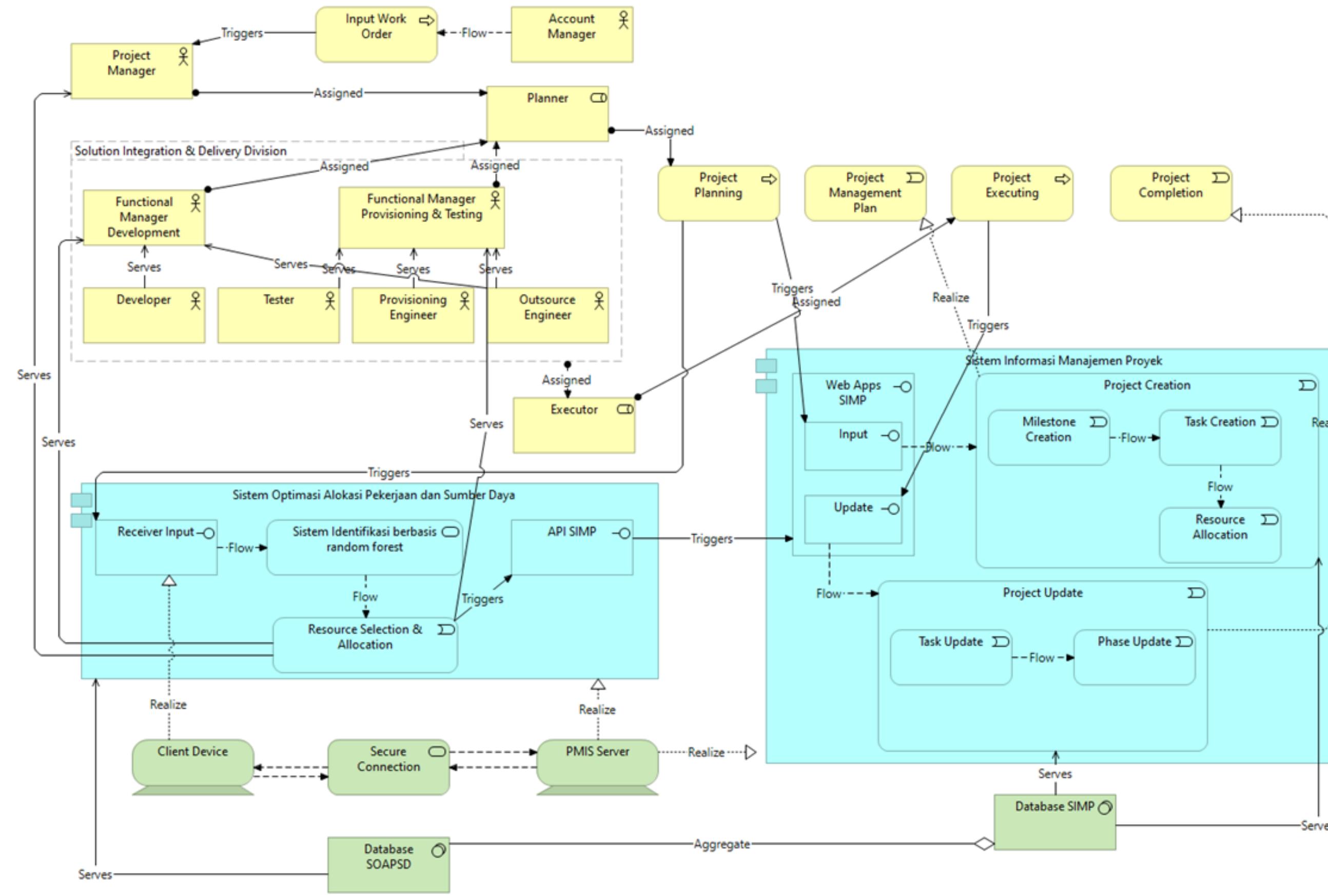
● Arsitektur Sistem - High Level

- Receiver input akan menerima masukan berupa **pekerjaan yang dilakukan, jumlah deliverables, tingkat kesulitan.**
- Sistem **random forest** akan **mengidentifikasi sumber daya** yang tepat pada pekerjaan yang telah dibuat.
- Output berupa **sumber daya yang tepat**, dari sistem identifikasi akan dikirimkan ke **SIMP untuk dilakukan pencatatan**.



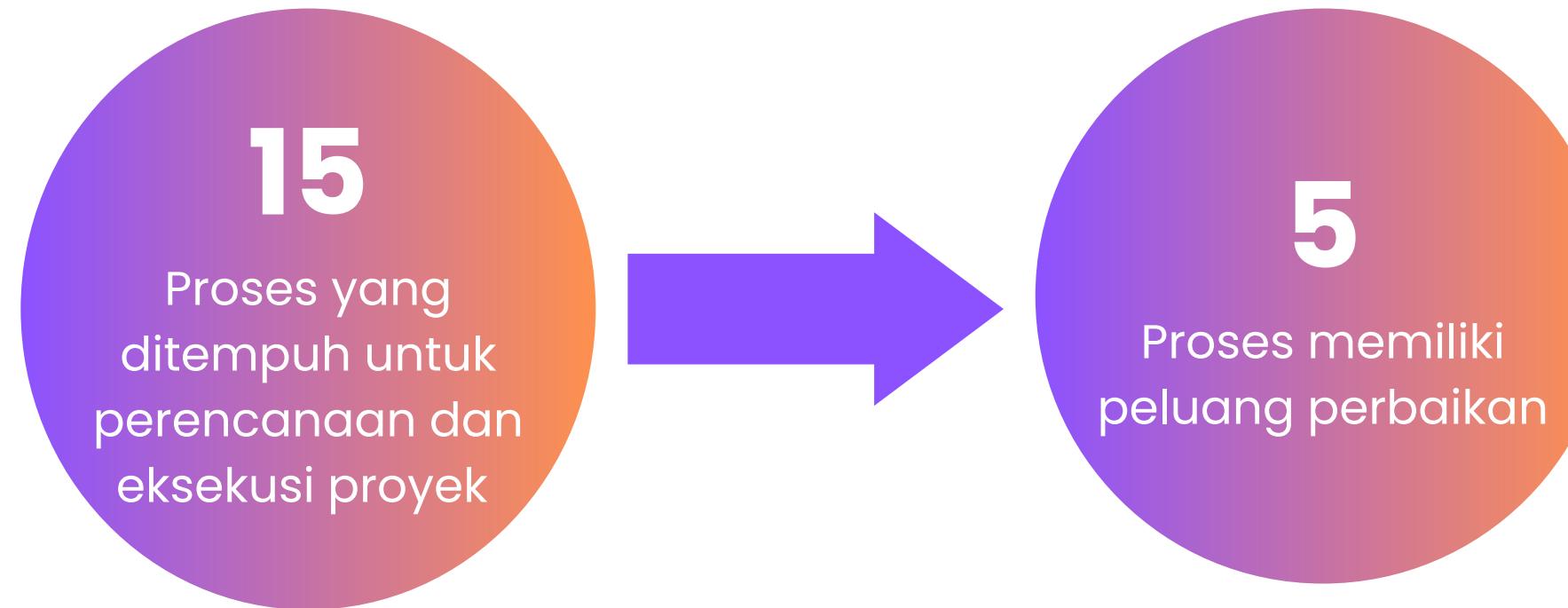


Arsitektur Sistem - Enterprise Architecture



- **Lapisan bisnis**
 - 8 Business Actor
 - 2 Business Role
 - 3 Business Process
 - 2 Business Event
 - **Lapisan Aplikasi**
 - 5 Application Interface
 - 8 Application Event
 - 1 Application Service
 - 2 Application Component
 - **Lapisan Teknologi**
 - 2 Device
 - 2 System Software
 - 1 Technology Service

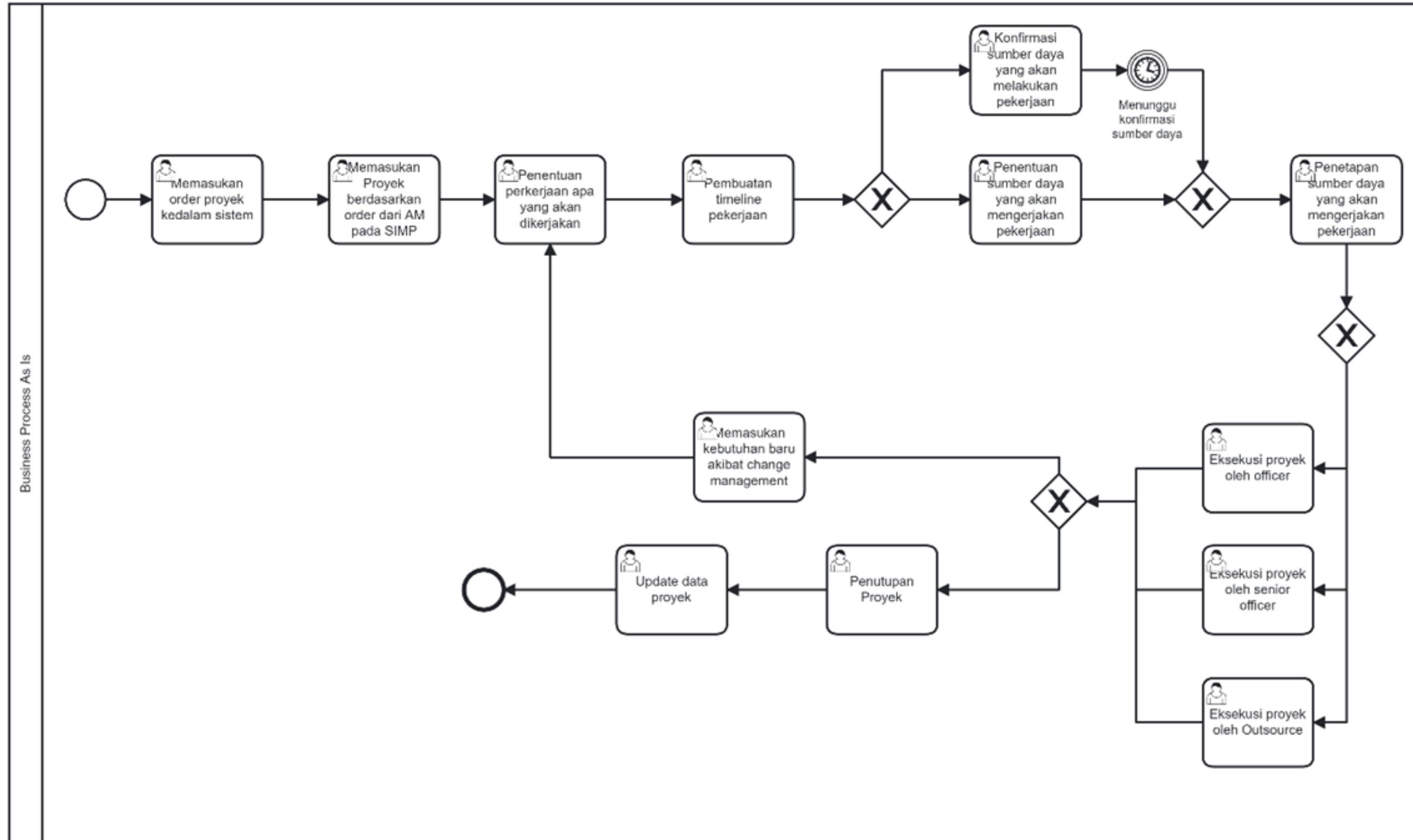
Pemodelan Proses As is – Peluang Perbaikan



- Proses as is akan disimulasikan untuk melihat kondisi **waktu proses** dan **biaya proses**.
- Apabila ditemukan **bottleneck** maka akan dilakukan berupa **eliminasi pekerjaan** dan **menggantikan** dengan **teknologi** untuk memotong waktu.
- **Simulasi** dilakukan sebanyak **625 kali** untuk menggambarkan **kondisi proyek tahun 2022**

Proses	Pekerja	Waktu
Penentuan sumber daya yang akan melakukan pekerjaan	Manajer Fungsional	± 1 Jam
Konfirmasi ketersediaan sumber daya	Manajer Fungsional	± 1 Hari
Penetapan sumber daya	MP, MF	± 10 Menit
Rebaseline waktu pekerjaan	MP, MF	± 1 Jam
Penentuan sumber daya yang akan melakukan Change Request	MP, MF	± 8 Jam

Pemodelan Proses As is - BPMN As Is



Parameter

Average

Durasi satu proses

12,4 Minggu/
2,75 Bulan

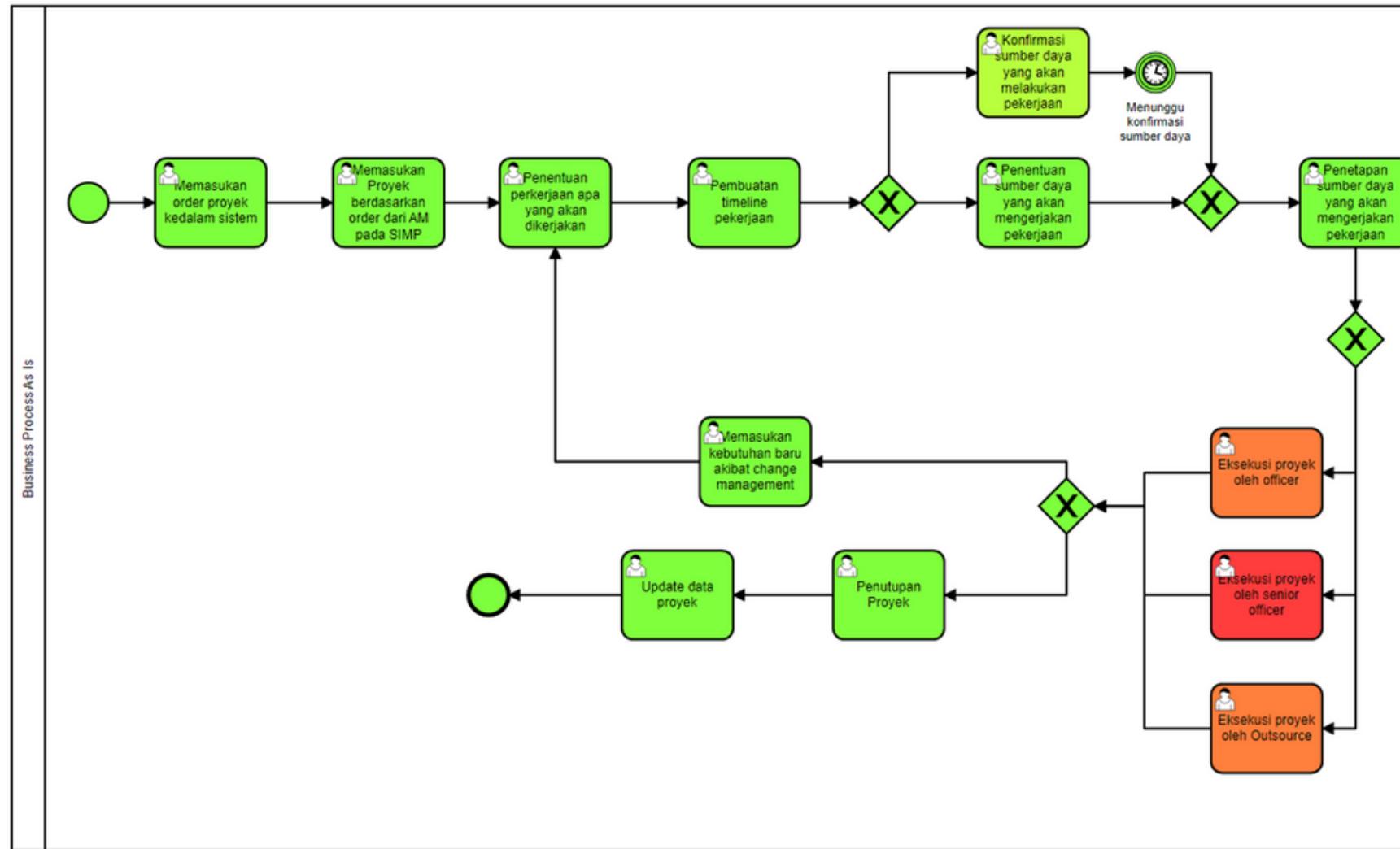
Biaya satu proses

Rp.44.751.000

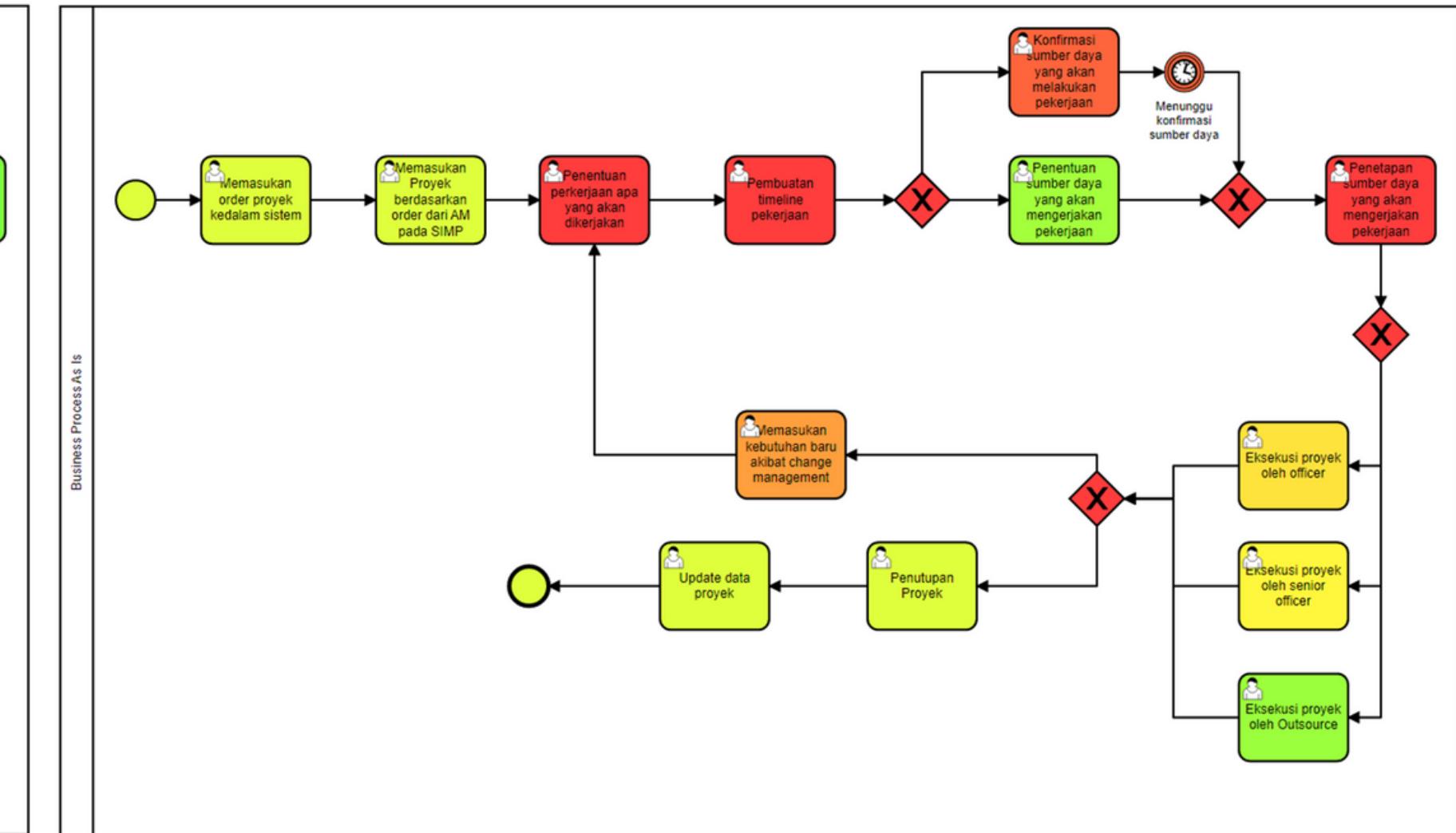
- Kondisi ini juga di perkuat dengan proyek pada tahun 2022 yang **tidak terealisasikan** sebanyak **34.88%**



Pemodelan Proses As is - Peta Panas



Biaya

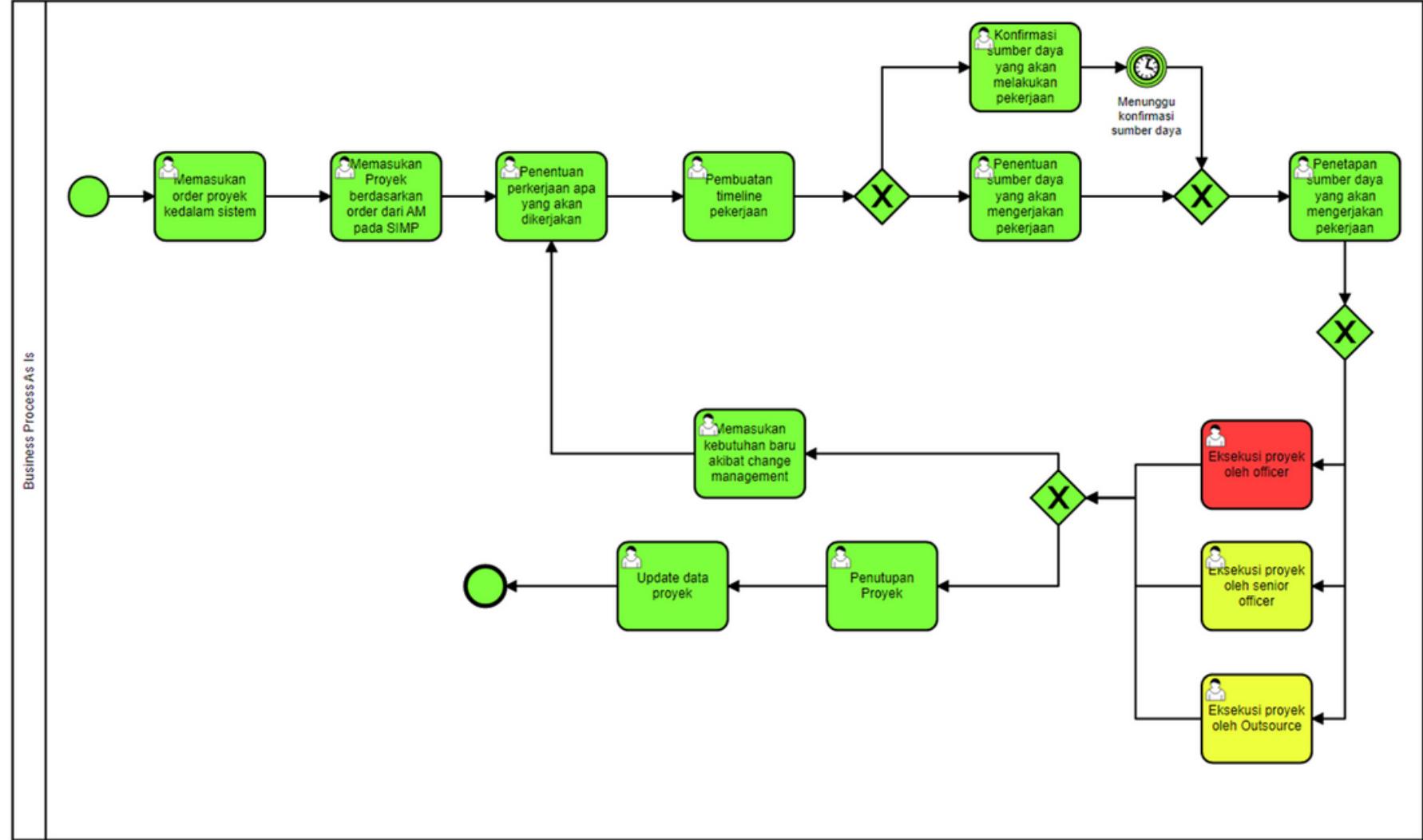


Perulangan aktivitas

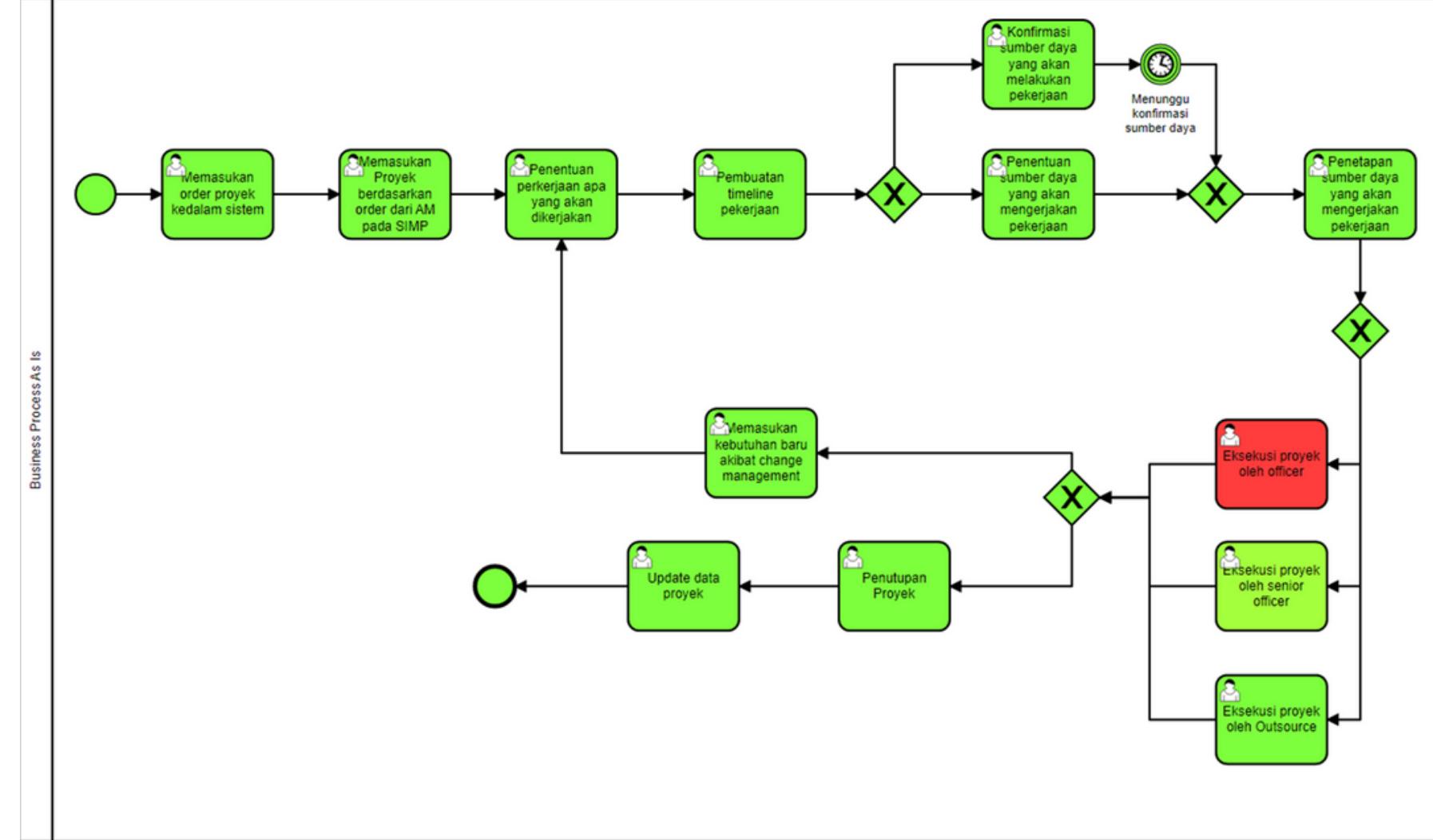




Pemodelan Proses As is - Peta Panas



Durasi pekerjaan

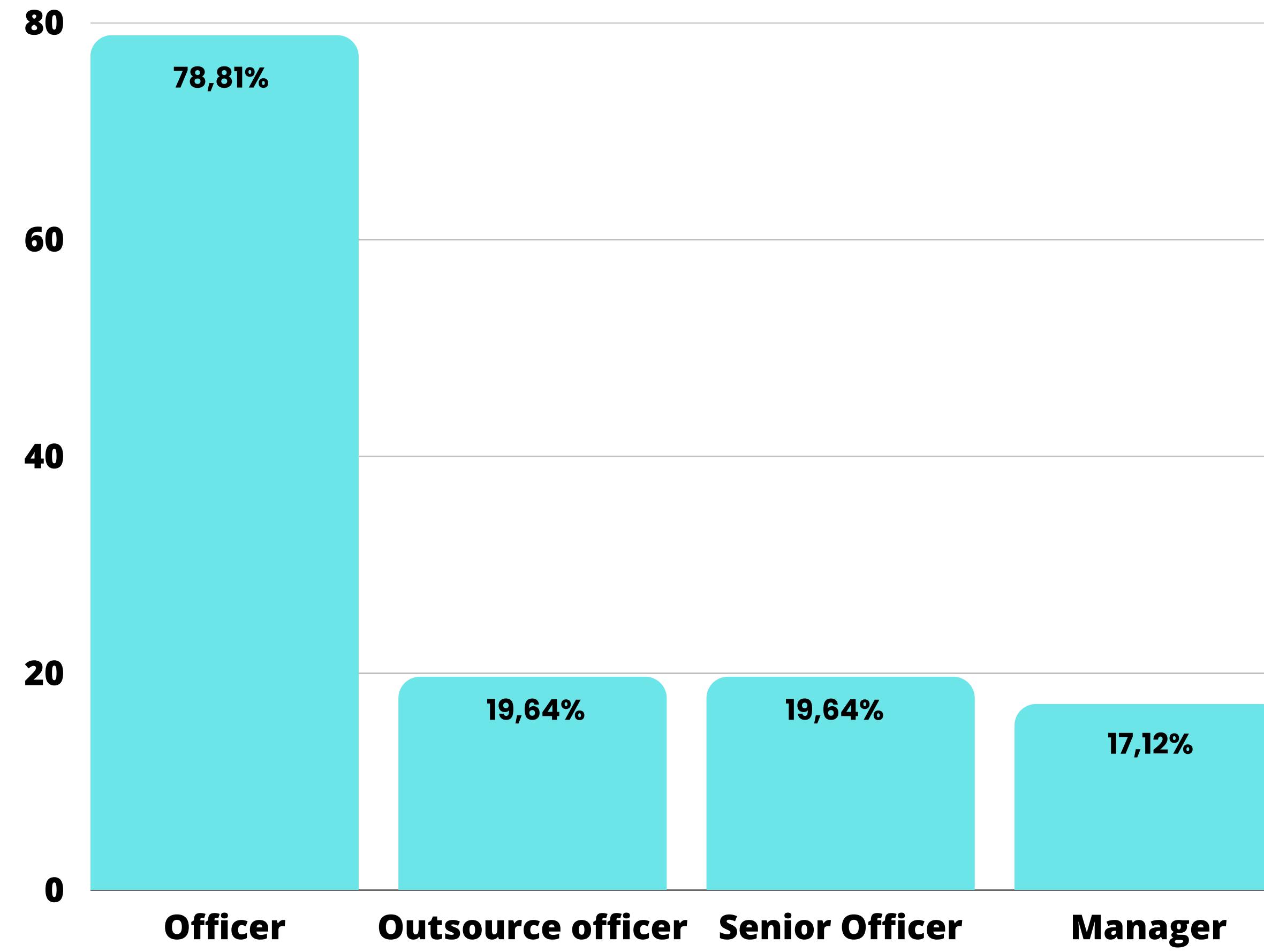


Waktu tunggu



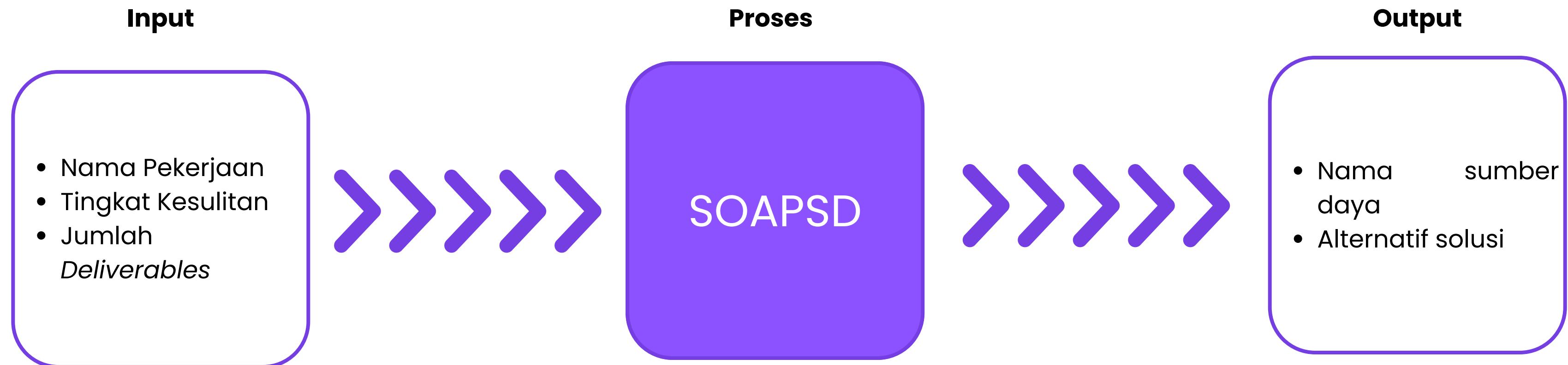


Pemodelan Proses As is - Penggunaan Sumber Daya





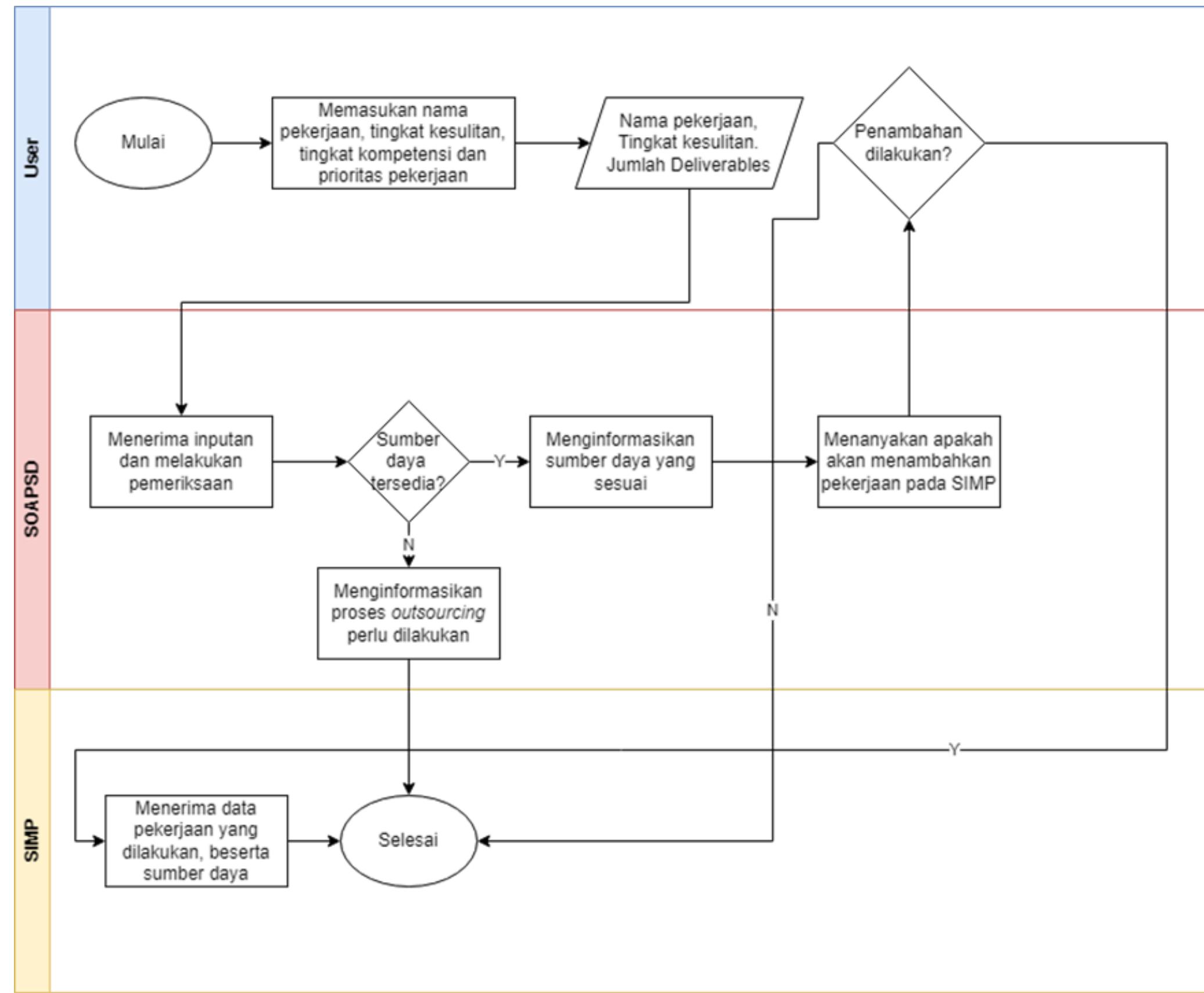
Sistem Optimasi Alokasi Pekerjaan dan Sumber Daya





Sistem Optimasi Alokasi Pekerjaan dan Sumber Daya

Diagram Alir





Sistem Optimasi Alokasi Pekerjaan dan Sumber Daya

Hasil Pembangunan Sistem

```
Input Task Name: project planning ←  
Input Difficulty Level (low,high): high ←  
Input Deliverables Number (low,high): high ←  
Matching resources for the given task and skills:  
Pic ID: 985262 - Pic Name: PH 1  
Pic ID: 865201 - Pic Name: Manager Solution  
By Difficutly: 985262 - PM 1  
By Priority: 985262 - PM 1  
  
Suitable Resource: 985262 PH 1 Task Occupation: 5 - Skill: {'name': 'Project Management', 'prov': 5}  
Processing time: 0.001 seconds
```

Nama Pekerjaan

Tingkat Kesulitan

Jumlah Deliverables

Bahasa Pemrograman:

- Python 3.9.7
- SQL

Tools:

- VSCode
- MySQL Workbench 8.0

Module Used:

- mysql.connector : Menghubungkan python dengan MySQL
- Ast: melakukan *parsing abstract syntax*





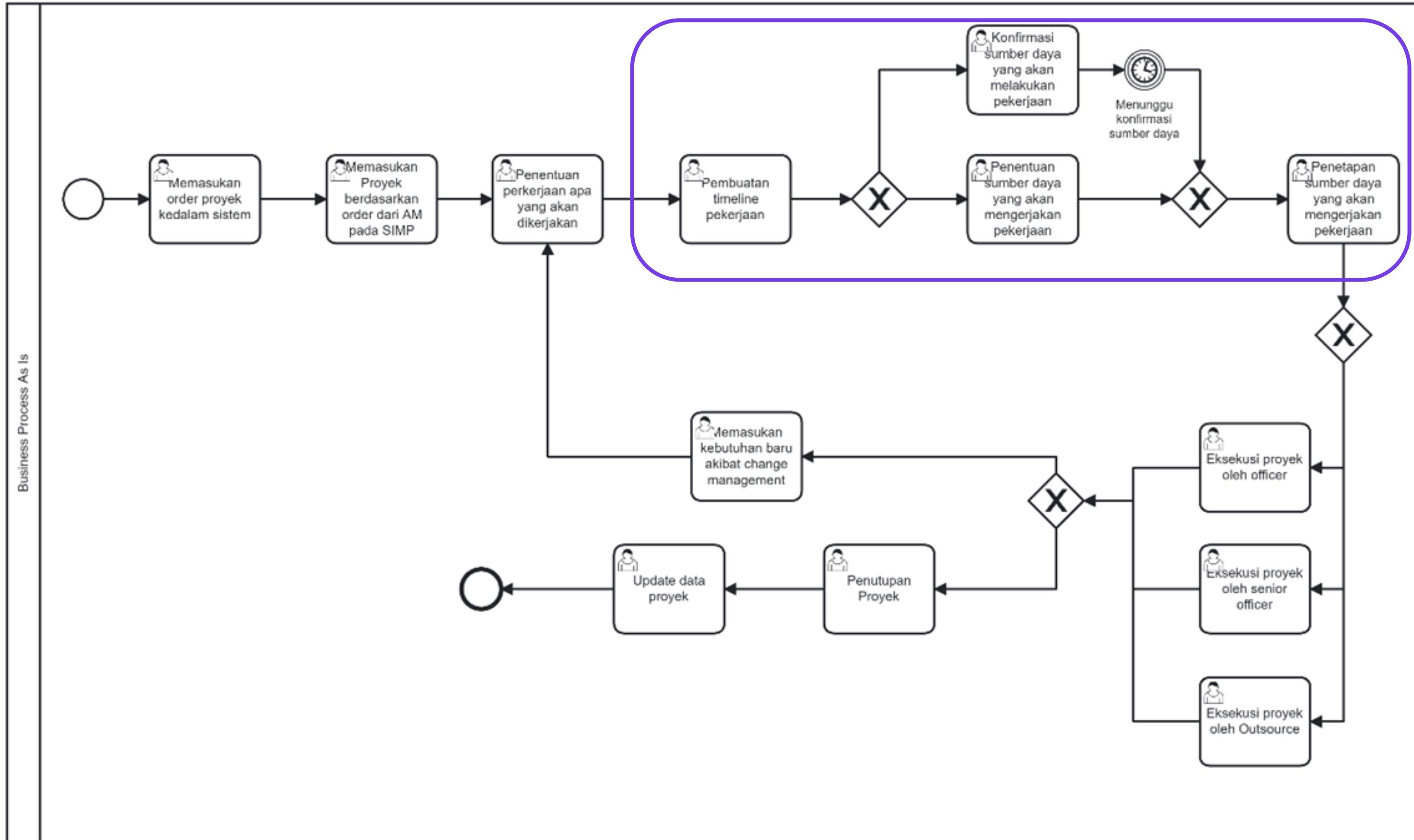
Sistem Optimasi Alokasi Pekerjaan dan Sumber Daya

Simulasi Sistem

Skenario	Persen Ketepatan	Waktu Proses Rerata
Deliverables sedikit, tingkat kesulitan rendah	90%	0,0131 Sekon
Deliverables banyak, tingkat kesulitan rendah	80%	0,0071 Sekon
Deliverables sedikit, tingkat kesulitan tinggi	80%	0,0103 Sekon
Deliverables tinggi, tingkat kesulitan tinggi	70%	0,089 Sekon
Rata-rata	80%	0,0098 Sekon

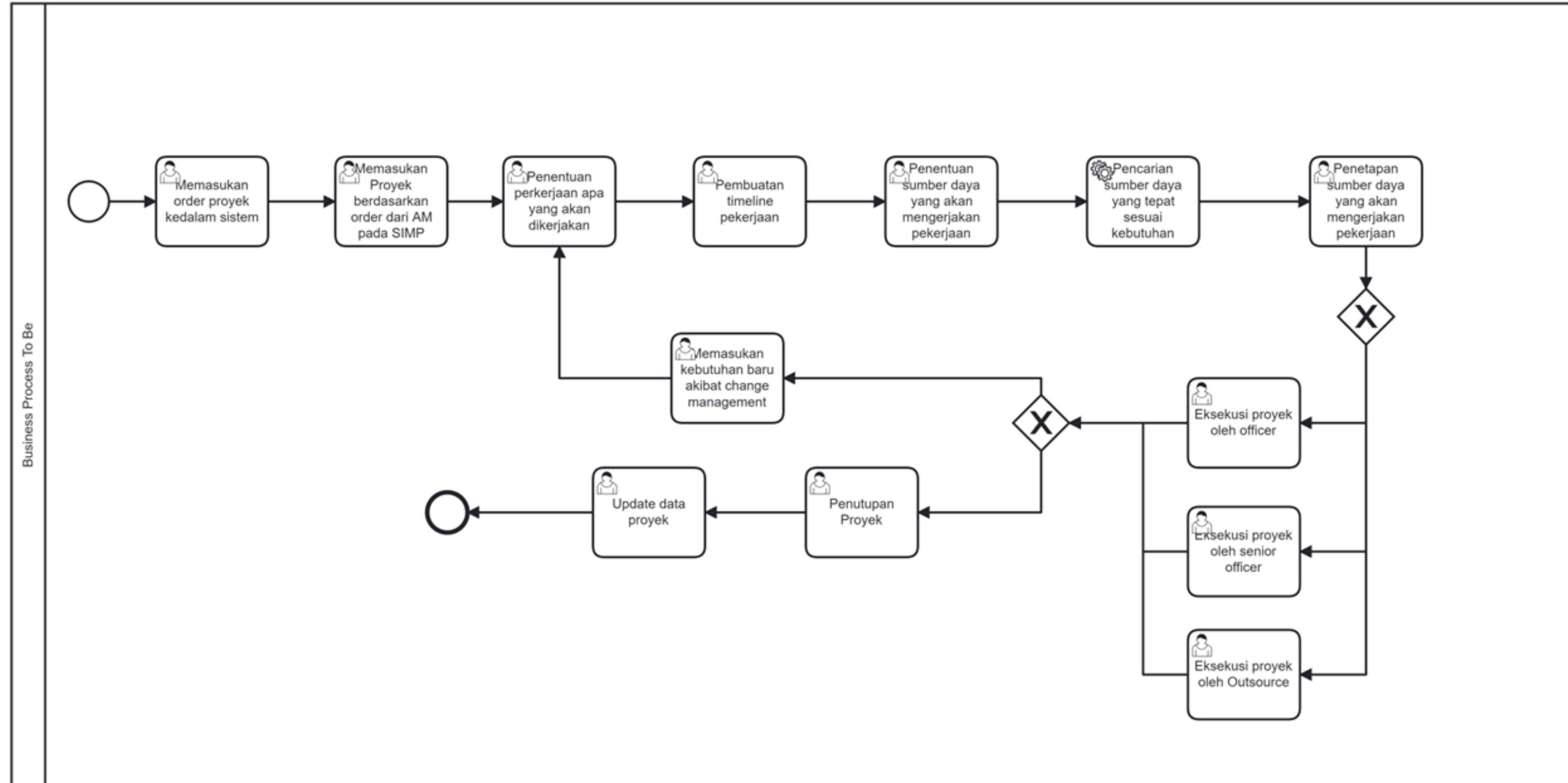


Pemodelan Proses To Be - Peluang Perbaikan





Pemodelan Proses To Be - BPMN To Be



Parameter

Durasi satu proses

Biaya satu proses

As Is

12,4 Minggu/2,75 Bulan

Rp.44.751.000

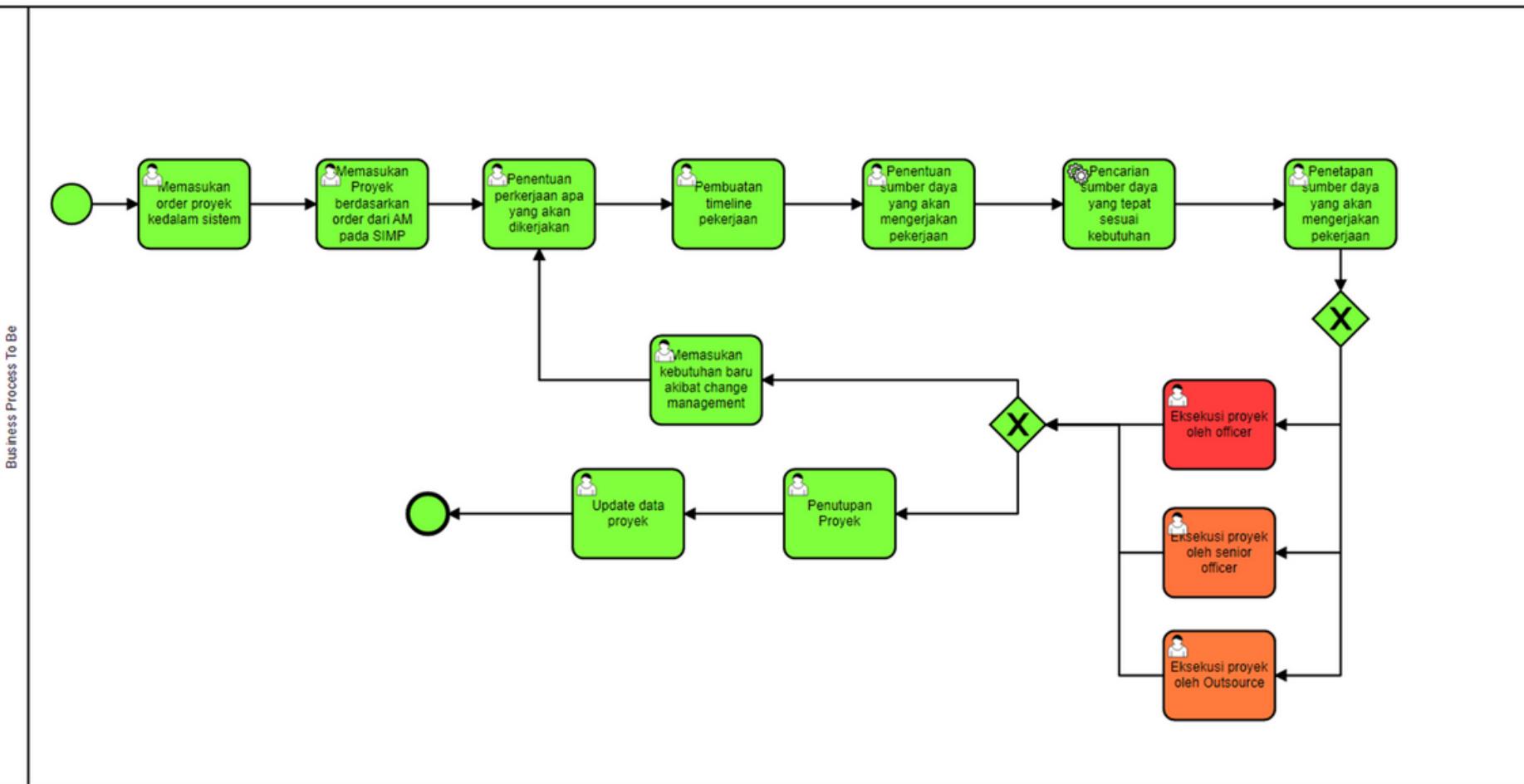
To Be

6,1 Minggu/1,5 Bulan

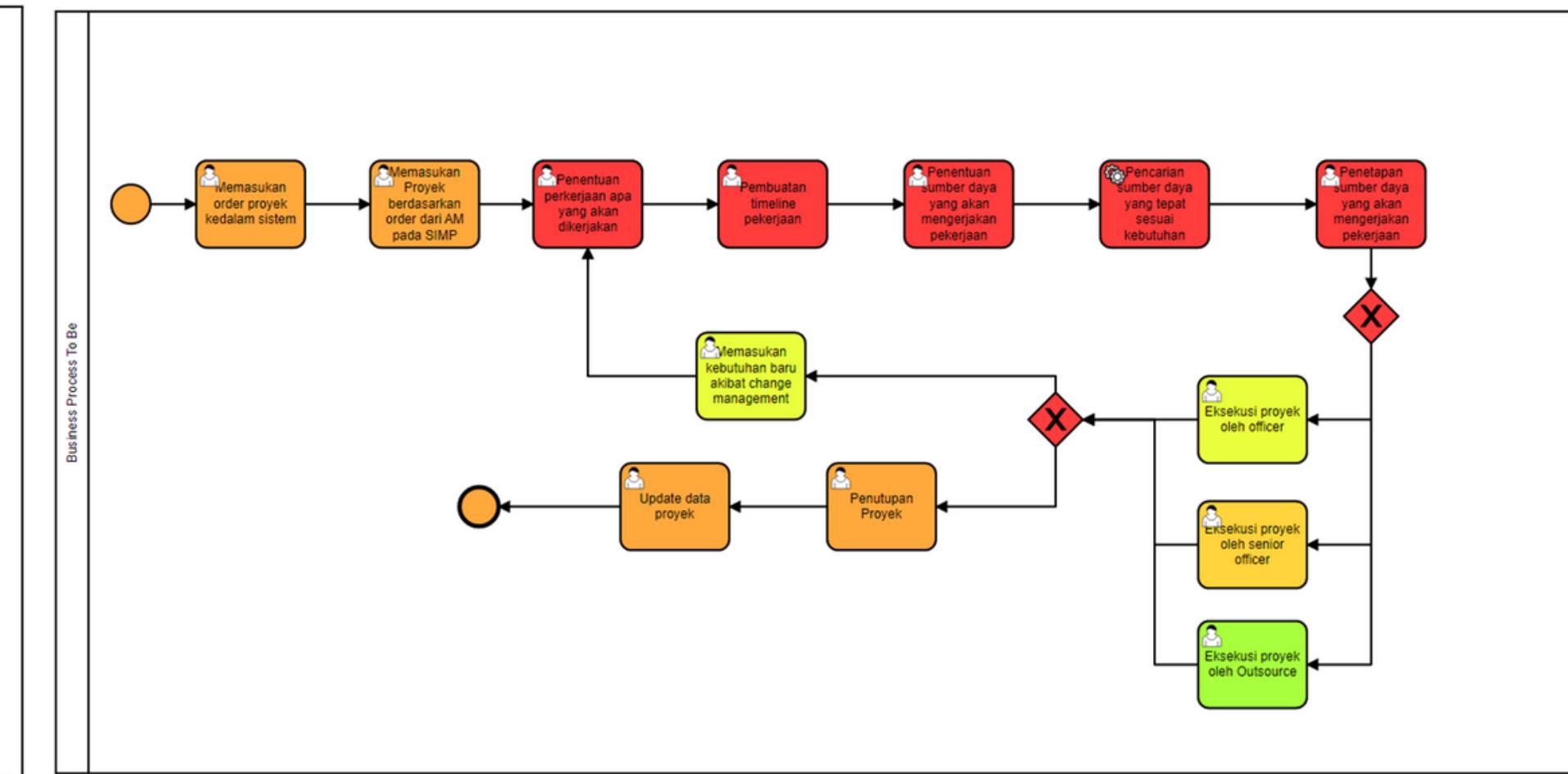
Rp. 23.373.000



Pemodelan Proses To Be - Peta Panas



Biaya

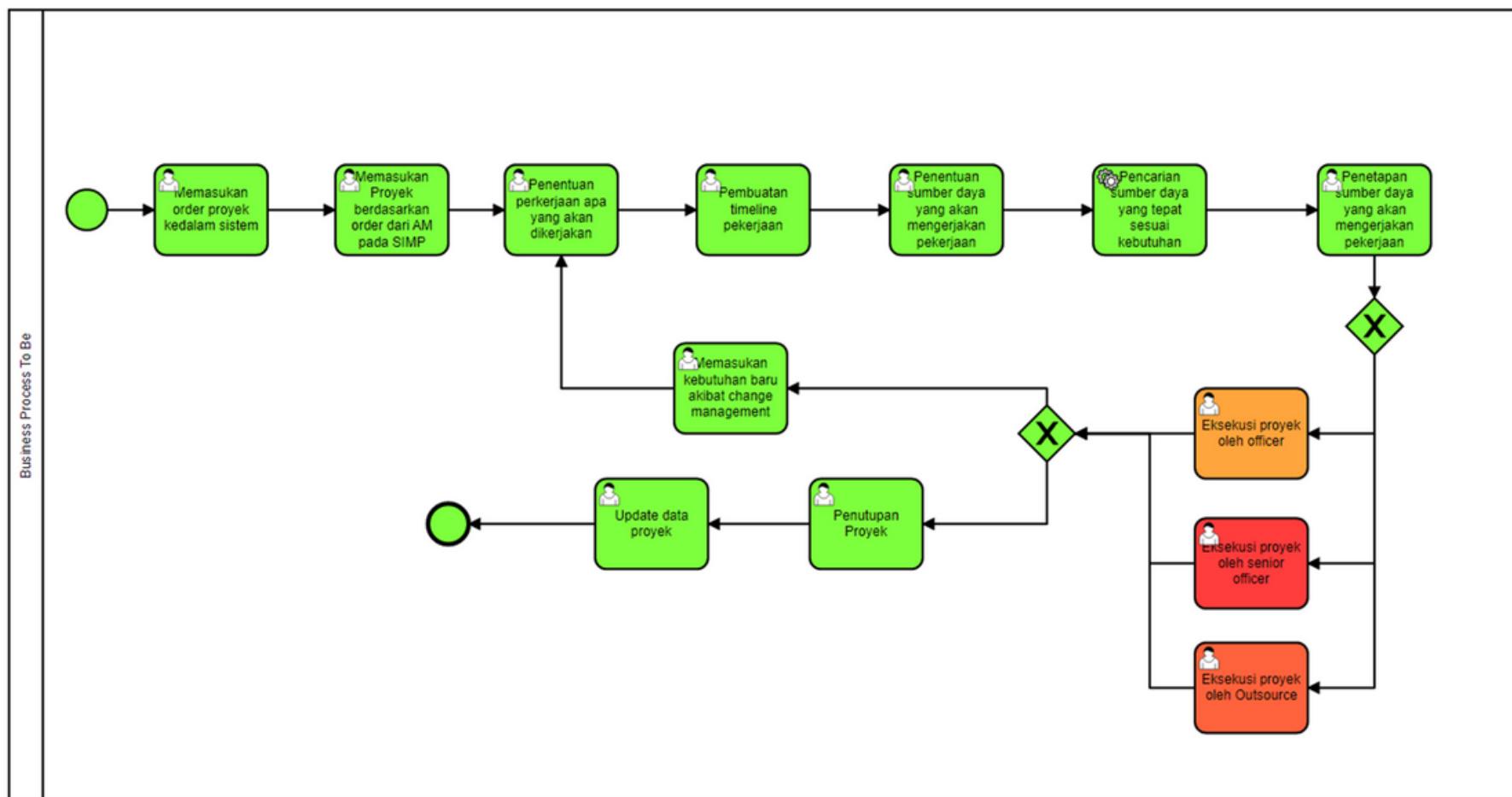


Perulangan aktivitas

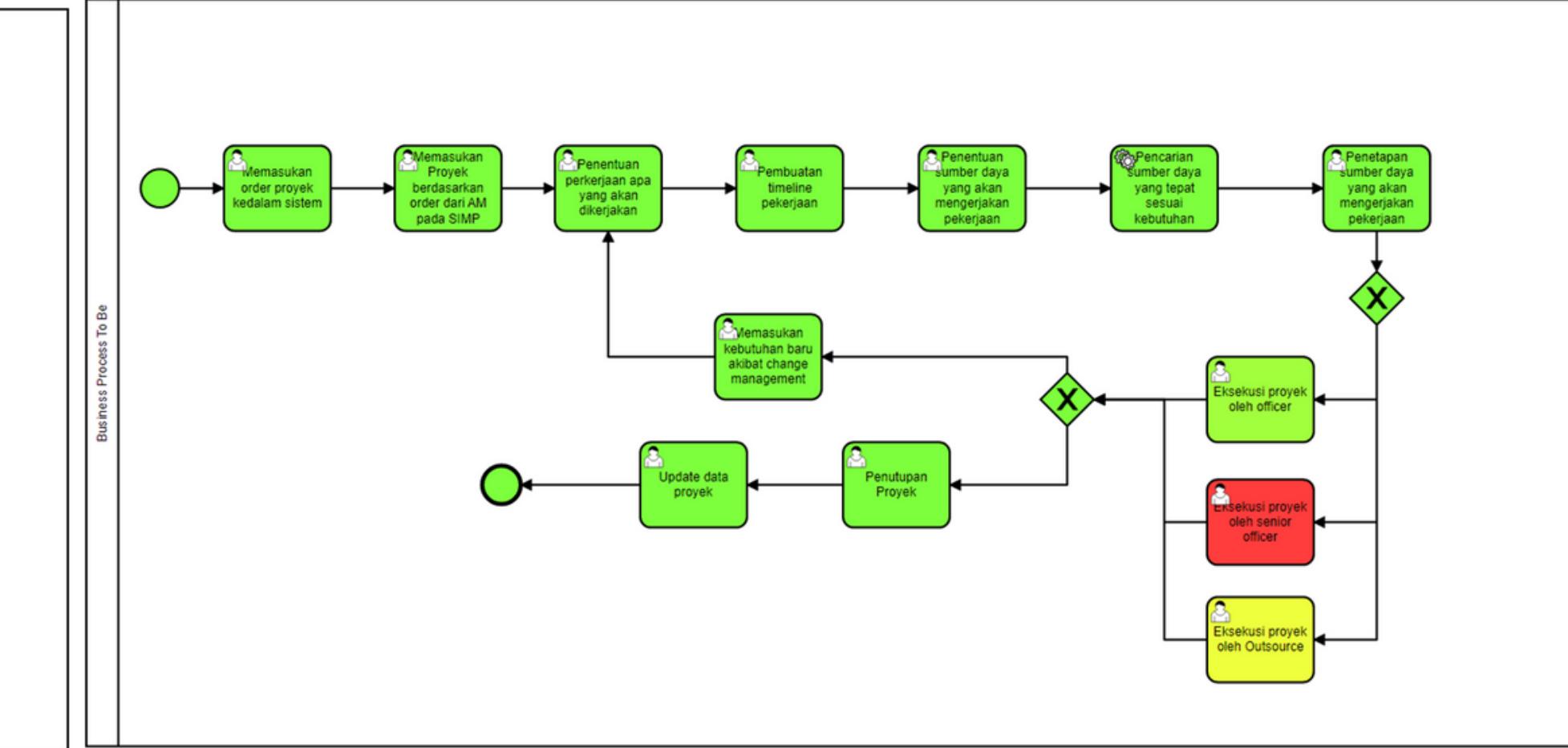




Pemodelan Proses To Be - Peta Panas



Durasi

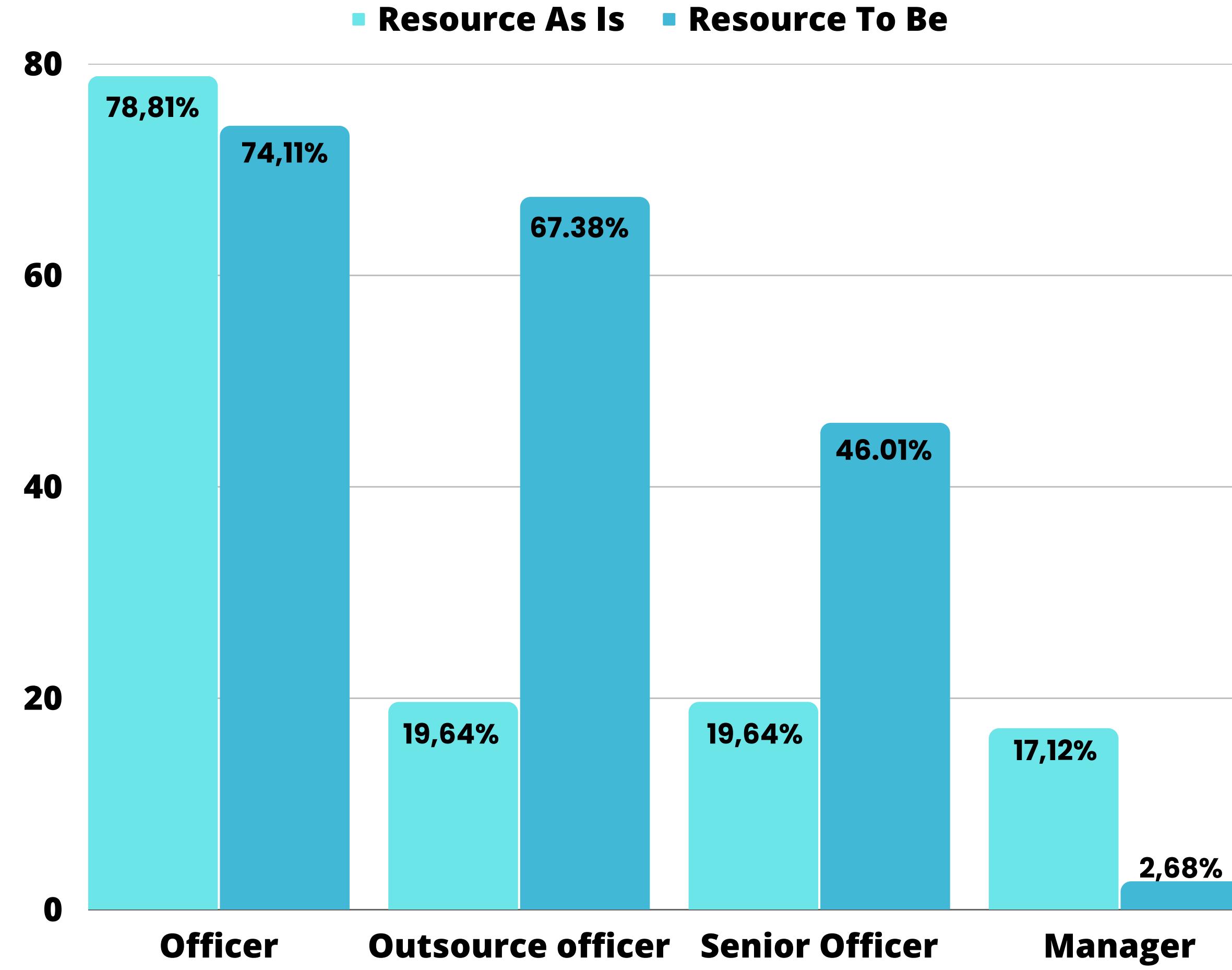


Waktu Tunggu





Pemodelan Proses To Be – Penggunaan Sumber Daya



Analisis PIECES Before vs After

Parameter	Before	After
Performance	<ul style="list-style-type: none">Throughput: OKResponse time: OK	<ul style="list-style-type: none">Throughput: OKResponse time: OK
Information and Data	<ul style="list-style-type: none">Input: Informasi terkait load dan difficulty belum tersediaStored Data: Belum ada keterkaitan data dan data tidak informatifOutput: Data belum representatif terhadap load pekerjaan dan kemampuan sumber daya	<ul style="list-style-type: none">Input: Load dan difficulty menjadi input primer.Stored Data: Data yang disimpan sudah saling terhubung dengan Key.Output: Data keluaran dapat dijadikan acuan pengambilan keputusan
Economics	<ul style="list-style-type: none">Open SourceNo additional cost	<ul style="list-style-type: none">Open SourceNo additional cost
Control & Security	<ul style="list-style-type: none">Parameter mudah diubah sesuai dengan kebutuhanBelum adanya validasi terhadap pekerjaan yang diberikan pada seseorang	<ul style="list-style-type: none">Parameter pada SIMP mudah diubah, namun parameter pada SOAPSD memerlukan pengembangan apabila perlu diubahSudah terdapat validasi terhadap pekerjaan yang dilakukan seseorang
Efficiency	<ul style="list-style-type: none">Waste time karena perlunya pengisian data yang berulang.Waste material karena banyak data jumlah pekerjaan dan kemampuan sumber daya tidak digunakan	<ul style="list-style-type: none">Data yang sudah tersedia pada database SIMP tidak perlu dilakukan pengisian kembali.Data terkait jumlah pekerjaan dan kemampuan dari sumber daya sudah diutilisasi
Service	<ul style="list-style-type: none">Belum menampilkan data pekerjaan yang cocok dikerjakan oleh sumber daya tertentu.banyak parameter yang tidak terpakai namun terus menerus diisi	<ul style="list-style-type: none">Data pekerjaan yang cocok akan ditampilkan sebagai output primerParameter yang tidak diperlukan untuk diisi dihilangkan dan diatur untuk tidak <i>mandatory</i>

Analisis Biaya Pekerjaan

15

Proses yang
mengalami
perbaikan

	As Is	To Be	Delta
Total Biaya Proses	Rp 35.955.000	Rp 30.925.000	-Rp 5.030.000
Rerata Biaya Proses	Rp 2.568.214	Rp 2.208.929	-Rp 359.286

Penyebab Perbaikan Biaya:

1. Pengurangan HR Cost, karena adanya otomasi.
2. Eksekusi pekerjaan yang merata sehingga tidak menimbulkan bottleneck.
3. Sumber daya mengerjakan pekerjaan yang lebih fokus

Analisis Perulangan Pekerjaan



Proses	As Is	To Be	Delta
Konfirmasi sumber daya yang akan melakukan pekerjaan	549	0	-549
Eksekusi oleh officer	303	208	-95
Memasukan kebutuhan change request	435	208	-208

Penyebab perbaikan jumlah perulangan:

1. Hilangnya proses konfirmasi ketersediaan sumber daya, adanya data terkait ketersediaan secara *realtime*
2. Alokasi sumber daya yang lebih merata

Analisis Durasi Pekerjaan

7

Proses mengalami pengurangan durasi pekerjaan

3

Proses mengalami Penambahan durasi pekerjaan

Proses

Total durasi perencanaan

Rerata durasi perencanaan

Total durasi proses

Rerata durasi proses

As Is

35.83 Jam

4.48 Jam

1569.68 Jam

112.12 Jam

To Be

4.05 Jam

0.51 Jam

864.77 Jam

61.77 Jam

Delta

-31.78 Jam

-3.97 Jam

-704.91 Jam

-50.35 Jam

Penyebab perbaikan durasi pekerjaan:

1. Alokasi pekerjaan yang lebih merata sehingga pekerja dapat bekerja lebih fokus dan menyelesaikan pekerjaan lebih cepat.
2. Adapun penambahan durasi pekerjaan, terjadi diakibatkan proses yang semula tidak dilakukan dengan frekuensi yang banyak, pada proses to be sering dilakukan dan mengakibatkan adanya penambahan durasi pekerjaan.



Analisis Waktu Tunggu Pekerjaan



Penyebab pengurangan waktu tunggu:

1. Pekerjaan yang diberikan sudah siap diterima oleh sumber daya yang mengakibatkan berkurangnya waktu tunggu.
2. Pekerjaan diberikan pada orang yang tepat sehingga tidak ada proses menunggu pekerjaan yang belum selesai

Penyebab Penambahan Waktu Tunggu:

1. Sumber daya yang semula jarang melakukan pekerjaan saat ini dilimpahkan pekerjaan dengan jumlah yang lebih banyak dari biasanya.
2. Pekerjaan yang semula diabaikan saat ini menjadi proses inti dalam flow proses utama.

Komparasi Waktu dan Biaya Sebelum dan Sesudah

Proses	Rerata Waktu Penyelesaian (Jam)	Rerata Biaya Penyelesaian (Rupiah)
As Is	1512,84	31.954.350
To Be	815,64	18.622.312
Delta	-697,2	-13.332.037

Detil Pengujian

1. Proses simulasi dilakukan sebanyak 40 kali untuk mendapatkan hasil rerata
2. Analisis uji t pasangan akan dilakukan untuk melihat apakah terdapat perbedaan signifikan pada dua kelompok perlakuan.
3. Hipotesis ditentukan sebagai dasar pengujian.
 - a. H₀: Tidak terdapat perbedaan signifikan dari sisi waktu dan biaya untuk proyek dengan menggunakan SOAPSD yang diintegrasikan dengan SIMP
 - b. H₁: Terdapat perbedaan signifikan dari sisi waktu dan biaya untuk proyek dengan menggunakan SOAPSD yang diintegrasikan dengan SIMP

Hasil Uji T

Parameter	Nilai
Nilai Alpha (α)	0,05
T-Critical	$\pm 2,024$
T-Statistics untuk Waktu	8,356
Significance untuk Waktu	$1,1919 \times 10^{-12}$
T-Statistics untuk Biaya	11,028
Significance untuk Biaya	$1,386 \times 10^{-17}$

Detil Pengujian

1. Nilai dari **T-Statistics** waktu dan biaya berada **diluar** rentang **T-Critical**, yang menunjukkan terdapat **perbedaan** yang pada waktu dan biaya sebelum dan setelah integrasi.
2. Nilai **Significance** yang berada jauh **di bawah nilai alpha** yang ditentukan memperkuat statement bahwa terdapat **perbedaan signifikan** pada waktu dan biaya sebelum dan sesudah integrasi SIMP dengan SOAP

Kesimpulan

Optimasi alokasi pekerjaan dan sumber daya dapat dilakukan dengan Sistem Informasi Manajemen Proyek (SIMP) pada perusahaan teknologi informasi, dengan mengintegrasikan SIMP dengan sistem yang mampu mengalokasikan alokasi pekerjaan pada sumber daya yang tepat sebelum dilakukan disposisi dan pencatatan pada SIMP

1. **Akurasi** SOAPSD sebesar **80%** dengan **waktu proses 0,098 sekon**
2. **Penurunan waktu perencanaan** sebesar **31,78 jam** dari 35,83 jam per siklus menjadi 4,05 jam per siklus,
3. **Penurunan biaya perencanaan Rp.5.030.000 per siklus.**
4. **Pengurangan waktu penyelesaian proyek** sebesar **1,25 bulan**, dari yang semula 2,75 bulan menjadi 1,5 bulan.
5. Hasil uji t pasangan menunjukkan bahwa terdapat **perbedaan signifikan** pada komponen waktu dan biaya pada kondisi as is, dengan kondisi to be setelah diimplementasikan Sistem Optimasi Alokasi Pekerjaan dan Sumber Daya ke dalam Sistem Informasi Manajemen Proyek yang ditunjukkan dengan nilai **signifikansi** komponen waktu dan biaya sebesar **1,919 • 10-12** dan **1,386 • 10-17** yang nilainya lebih kecil dari alpha yaitu **0,05**.





Saran

1. Agar identifikasi dapat bernilai maksimal maka perlu adanya kerja sama yang baik dan juga dorongan dari pengguna untuk melakukan pergeseran pola pikir berbasis data, untuk memastikan performa identifikasi yang maksimal.
2. Desain sistem berdasarkan simulasi yang telah dilakukan dapat dilanjutkan pada tahapan instalasi sehingga dapat dilihat kondisi real ketika sistem diimplementasikan dengan variabel nyata.
3. Proses penyelesaian proyek pada perusahaan teknologi informasi dapat dimodelkan kedalam sebuah persamaan riset operasi, kemudian parameter pada kondisi sebelum dan sesudah dapat dimasukan pada persamaan tersebut untuk melihat apakah terdapat perbedaan signifikan antar dua perlakuan atau tidak.



Daftar Pustaka

- Almeida Prado Cestari, J. M., Loures, E. de F. R., Santos, E. A. P., & Panetto, H. (2020). A capability model for public administration interoperability. *Enterprise Information Systems*, 14(8), 1071–1101. <https://doi.org/10.1080/17517575.2018.1564154>
- Arslan, H. M. (2018). CURRENT CLASSIFICATION OF MULTI CRITERIA DECISION ANALYSIS METHODS AND PUBLIC SECTOR IMPLEMENTATIONS. *Current Debates in Public Finance, Public Administration & Environmental Studies*, October, 241–261.
- Ashkezari, A. B., Zokaei, M., Aghsami, A., Jolai, F., & Yazdani, M. (2022). Selecting an Appropriate Configuration in a Construction Project Using a Hybrid Multiple Attribute Decision Making and Failure Analysis Methods. *Buildings*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/buildings12050643>
- Bohlouli, M., & Schrage, M. (2020). Scalable multi-criteria decision-making: A mapreduce deployed big data approach for skill analytics. *Proceedings - 2020 IEEE International Conference on Big Data, Big Data 2020*, 2020-Janua. <https://doi.org/10.1109/BigData50022.2020.9439788>
- Bughin, J., Kretschmer, T., & Van Zeebroeck, N. (2021). Digital Technology Adoption Drives Strategic Renewal for Successful Digital Transformation. *IEEE Engineering Management Review*, 49(3), 103–108. <https://doi.org/10.1109/EMR.2021.3098663>
- Burga, R., Spraakman, C., Balestreri, C., & Rezania, D. (2022). Examining the transition to agile practices with information technology projects: Agile teams and their experience of accountability. *International Journal of Project Management*, 40(1), 76–87. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2021.10.004>
- Chen, Y., Jin, Q., Fang, H., Lei, H., Hu, J., Wu, Y., Chen, J., Wang, C., & Wan, Y. (2019a). Analytic network process: Academic insights and perspectives analysis. *Journal of Cleaner Production*, 235, 1276–1294. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.07.016>
- Chen, Y., Jin, Q., Fang, H., Lei, H., Hu, J., Wu, Y., Chen, J., Wang, C., & Wan, Y. (2019b). Analytic network process: Academic insights and perspectives analysis. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 235, pp. 1276–1294). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.07.016>
- Chilton, M. A. (2014). Resource allocation in IT projects: Using schedule optimization. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 2(3), 47–59. <https://doi.org/10.12821/ijispdm020303>
- Condé, G. C. P., & Martens, M. L. (2020). Six sigma project generation and selection: literature review and feature based method proposition. *Production Planning and Control*, 31(16), 1303–1312. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1706196>
- Economy, A. P. (2022). *Industrial transformation or business as usual? Information and communication technologies and Africa's place in the global information economy* Author (s): James T. Murphy , Pádraig Carmody and Björn Surborg Source: *Review of African Political Econo*. 41(140), 264–283.
- Fink, L., & Pinchovski, B. (2020). It is about time: Bias and its mitigation in time-saving decisions in software development projects. *International Journal of Project Management*, 38(2), 99–111. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2020.01.001>
- Floyd, M. K., Barker, K., Rocco, C. M., & Whitman, M. G. (2017). A Multi-Criteria Decision Analysis Technique for Stochastic Task Criticality in Project Management. *EMJ - Engineering Management Journal*, 29(3), 165–178. <https://doi.org/10.1080/10429247.2017.1340038>
- Gao. (2001a). A Practical Guide to Federal Enterprise Architecture. In *Public Law* (Vol. 1, Issue February 2001). <http://www.citeulike.org/group/15536/article/9666776>
- Gao. (2001b). A Practical Guide to Federal Enterprise Architecture. In *Public Law* (Vol. 1, Issue February 2001).
- Gao, H., Ran, L., Wei, G., Wei, C., & Wu, J. (2020). Vikor method for MAGDM based on Q-rung interval-years, given the advantages of considering the compromise between and its application to supplier selection of medical consumption products. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2). <https://doi.org/10.3390/ijerph17020525>
- Garg, S., Sinha, S., Kar, A. K., & Mani, M. (2022). A review of machine learning applications in human resource management. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 71(5), 1590–1610. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-08-2020-0427>
- González Moyano, C., Pufahl, L., Weber, I., & Mendling, J. (2022). Uses of business process modeling in agile software development projects. *Information and Software Technology*, 152(March), 107028. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2022.107028>
- Hannemann, I., Rodrigues, S., Loures, E., Deschamps, F., & Cestari, J. (2022). Applying a decision model based on multiple criteria decision making methods to evaluate the influence of digital transformation technologies on enterprise architecture principles. *IET Collaborative Intelligent Manufacturing*, 4(2), 101–111. <https://doi.org/10.1049/cim2.12046>
- Hosseiniyan, A. H., & Baradaran, V. (2021). A two-phase approach for solving the multi-skill resource-constrained multi-project scheduling problem: a case study in construction industry. *Engineering, Construction and Architectural Management*. <https://doi.org/10.1108/ECAM-07-2019-0384>
- Hurwitz, J., & Kirsch, D. (2018). Machine Learning for Dummies. In *Journal of the American Society for Information Science* (Vol. 35, Issue 5). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/asi.4630350509>
- Jain, V., & Chand, M. (2021). Decision making in FMS by COPRAS approach. *International Journal of Business Performance Management*, 22(1), 75–92. <https://doi.org/10.1504/IJBPM.2021.112148>
- Jalali Sohi, A., Bosch-Rekveldt, M., & Hertogh, M. (2020). Does flexibility in project management in early project phases contribute positively to end-project performance? *International Journal of Managing Projects in Business*, 13(4), 665–694. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-07-2019-0173>
- K.Pratt, M., & Roy, M. (2017). *What is business process reengineering (BPR) - Definition from WhatIs*. TechTarget. <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/business-process>
- Kerzner, H. (2017). Project Management 12th Edition. In *Syria Studies* (12th ed., Vol. 7, Issue 1). John Wiley & Sons. https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dc61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civil_wars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625
- Kim, C. W., Yoo, W. S., Lim, H., Yu, I., Cho, H., & Kang, K. I. (2018). Early-warning performance monitoring system (EPMS) using the business information of a project. *International Journal of Project Management*, 36(5), 730–743. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2018.03.010>





Daftar Pustaka

- Kock, A., Schulz, B., Kopmann, J., & Gemünden, H. G. (2020). Project portfolio management information systems' positive influence on performance – the importance of process maturity. *International Journal of Project Management*, 38(4), 229–241. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2020.05.001>
- Lin, S., Lin, J., Han, F., & Robert, X. (2022). Information & Management How big data analytics enables the alliance relationship stability of contract farming in the age of digital transformation. *Information & Management*, 59(6), 103680. <https://doi.org/10.1016/j.im.2022.103680>
- Mrukwa, G. (2018). *Supervised and Unsupervised Machine Learning – Types of ML*. Netguru. <https://www.netguru.com/blog/supervised-machine-learning>
- Onesmus, M. (2020a). *Introduction to Random Forest in Machine Learning*. Section.io. <https://www.section.io/engineering-education/introduction-to-random-forest-in-machine-learning/>
- Onesmus, M. (2020b). Introduction to Random Forest in Machine Learning. In Section.io. Section. <https://www.section.io/engineering-education/introduction-to-random-forest-in-machine-learning/>
- Pappas, L. (2021a). The State of Project Management Training. In Wellingtone. <http://search.proquest.com.ezproxy.library.wisc.edu/abicomplete/docview/198717427/13BF4534484E6D0878/5?accountid=465>
- Pappas, L. (2021b). The State of Project Management Training. In Wellingtone.
- Patil, A., Madaan, J., Chan, F. T. S., & Charan, P. (2022). Advancement of performance measurement system in the humanitarian supply chain. *Expert Systems with Applications*, 206(June), 117844. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.117844>
- PMI. (2021a). A Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBOK GUIDE Seventh Edition and The Standard for Project Management. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. (7th ed.). Project Management Institute.
- PMI. (2021b). *Pulse of Profession 2021: Beyond Agility*. https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/thought-leadership/pulse/pmi_pulse_2021.pdf?v=b5c9abc1-e9ff-4ac5-bb0d-010ea8f664da&sc_lang_temp=en
- Satic, U., Jacko, P., & Kirkbride, C. (2022). Performance evaluation of scheduling policies for the dynamic and stochastic resource-constrained multi-project scheduling problem. *International Journal of Production Research*, 60(4), 1411–1423. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1857450>
- Sheoraj, Y., & Sungkur, R. K. (2022). Using AI to develop a framework to prevent employees from missing project deadlines in software projects - case study of a global human capital management (HCM) software company. *Advances in Engineering Software*, 170, 103143. <https://doi.org/10.1016/j.advengsoft.2022.103143>
- Shetty, B. (2019). *Supervised Machine Learning Classification: An In-Depth Guide*. Builtin. <https://builtin.com/data-science/supervised-machine-learning-classification>
- Shi, Q., Hertogh, M., Bosch-Rekveldt, M., Zhu, J., & Sheng, Z. (2020). Exploring Decision-Making Complexity in Major Infrastructure Projects: A Case Study From China. *Project Management Journal*, 51(6), 617–632. <https://doi.org/10.1177/8756972820919205>
- Tam, C., Moura, E. J. da C., Oliveira, T., & Varajão, J. (2020). The factors influencing the success of on-going agile software development projects. *International Journal of Project Management*, 38(3), 165–176. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2020.02.001>
- Tewari, I., & Pant, M. (2020). Artificial Intelligence Reshaping Human Resource Management: A Review. *Proceedings of IEEE International Conference on Advent Trends in Multidisciplinary Research and Innovation, ICATMRI 2020*, 2020–2023. <https://doi.org/10.1109/ICATMRI51801.2020.9398420>
- Valeev, S. S., Kondratyeva, N. V., Karimov, R. R., Verkhoturov, M. A., Islamgulov, T. V., & Shekhtman, L. I. (2021). Production planning in a construction company as an element of Gartner enterprise architecture. *CEUR Workshop Proceedings*, 2913(July), 198–208. <https://doi.org/10.47350/iccs-de.2021.15>
- van Besouw, J., & Bond-Barnard, T. (2021). Smart project management information systems (Spmis) for engineering projects – project performance monitoring & reporting. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 9(1), 78–97. <https://doi.org/10.12821/ijispdm090104>
- Varajão, J., Pereira, J. L., Trigo, A., & Moura, I. (2021). Information systems project management success. *International Journal of Information Systems and Project Management*, 9(4), 62–74. <https://doi.org/10.12821/ijispdm090404>
- vom Brocke, J. (2018). *Business Process Management Cases:Digital Innovation and Business Transformation in Practice* (J. Mendling (ed.); 1th ed.). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58307-5_9
- Xiaojuan, M. (2018). Research on the classification of high dimensional imbalanced data based on the optimization of random forest algorithm. *ACM International Conference Proceeding Series*, 60–67. <https://doi.org/10.1145/3297730.3297747>
- Yodnual, O., Srimaharaj, W., Chaisricharoen, R., & Pamanee, K. (2020). Automatic Workload Estimation for Software House. *ACM International Conference Proceeding Series*, 41–45. <https://doi.org/10.1145/3439133.3439135>
- Zlaugotne, B., Zihare, L., Balode, L., Kalnbalkite, A., Kabdullin, A., & Blumberga, D. (2020). Multi-Criteria Decision Analysis Methods Comparison. *Environmental and Climate Technologies*, 24(1), 454–471. <https://doi.org/10.2478/ruect-2020-0028>





Thank
you!

