

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENENTUAN KEPUTUSAN PRODUKSI BERBASIS *MACRO VISUAL BASIC FOR APPLICATION* (VBA) DI PERUSAHAAN SEPEDA MOTOR

Faizal Hamdan¹, Sri Hartini*²

^{1,2}Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Abstrak

Teknologi informasi merupakan sarana yang sangat memengaruhi kehidupan. Berkembangnya teknologi membuat proses pengolahan data menjadi lebih canggih dan cepat. Pada PT XYZ, penentuan keputusan produksi masih dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu yang lama dan dapat terjadi ketidaksesuaian. Ketidaksesuaian yang dimaksud yaitu tidak sesuai hasil penentuan jumlah produksi dengan level stok yang distandarkan untuk setiap bagian produksi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang program berupa sistem informasi penentuan keputusan produksi di setiap bagian produksi. Metode pengembangan sistem yang digunakan yaitu metode Waterfall yang merupakan salah satu metode SDLC (Software Development Life Cycle). Dalam pengembangan sistem ini, penulis menggunakan beberapa tools seperti use case diagram, flowchart, Activity Diagram, Data Flow Diagram, dan Entity Relationship Diagram. Penulis menggunakan Macro Visual Basic for Application (VBA) untuk mengimplementasikan hasil rancangan. Berdasarkan Black Box Testing yang dilakukan, sistem informasi telah berhasil dirancang sesuai dengan kebutuhannya, baik fungsional maupun non fungsional. Dari hasil analisis perbandingan, diharapkan sistem informasi penentuan keputusan produksi dapat membuat proses penentuan keputusan jumlah produksi di antar bagian produksi menjadi lebih cepat dan hasilnya sesuai dengan standar level stok setiap bagian produksi.

Kata kunci: Macro VBA, Metode Waterfall, Penentuan Keputusan Produksi, SDLC, Sistem Informasi

Abstract

[Design of Production Decision Making Information System Based on Macro Visual Basic for Application (VBA) in Motorcycle Company] Information technology is a tool that greatly affects life. The development of technology makes the data processing more sophisticated and faster. In PT. XYZ, the production decisions is still done manually so it takes a long time and there can be discrepancies. The discrepancy is the incompatibility of the results of determining the amount of production with the standardized stock level for each production section. Therefore, this study aims to design a program that system information for determining production decisions in each production section. The system development method used is the Waterfall method which is one of the SDLC (Software Development Life Cycle) method. In developing this system, the author uses several tools such as use case diagram, flowchart, Activity Diagram, Data Flow Diagram, and Entity Relationship Diagram. The author uses Macro Visual Basic for Application (VBA) to implement the design results. Based on the Black Box testing conducted, the information system has been successfully designed according to its needs, both functional and non-functional. From the results of the comparison analysis, it is expected that the information system can make decisions on the amount of production to be faster and the results are in accordance with the standard stock level of each production section.

Keywords: Macro VBA, Waterfall Method, Production Decisions, SDLC, Information System

1. Pendahuluan

Teknologi informasi merupakan sarana yang sangat memengaruhi kehidupan. Berkembangnya

teknologi membuat proses pengolahan data pun menjadi lebih canggih dan lebih cepat. Informasi dapat didefinisikan sebagai sebuah data yang telah dikelompokkan atau diinterpretasikan yang selanjutnya dipakai dalam proses penentuan atau pembuatan keputusan (*decision making*). Informasi dapat dikatakan

*Penulis Korespondensi

E-mail: ninikhidayat@yahoo.com

sebagai sebuah sumber daya kunci (*key resource*) dalam sebuah aktivitas bisnis. Teknologi informasi memberikan kesempatan signifikan dalam meningkatkan performansi perusahaan (Bakis dkk., 2006). Sistem informasi mengolah data menjadi informasi. Dengan kata lain sistem informasi mengolah data menjadi bentuk yang lebih berguna bagi penerimanya (Haryanta dkk., 2017).

PT XYZ adalah sebuah perusahaan manufaktur yang melakukan produksi sepeda motor di Indonesia. Sepeda motor yang diproduksi PT XYZ tidak hanya untuk dipasarkan di dalam negeri, tetapi juga untuk tujuan ekspor. Dalam menjalankan proses produksinya, PT XYZ memiliki beberapa proses. Prosesnya antara lain yaitu *Assy Unit, Painting Steel, Welding, Press, Assy Engine, Painting Plastic, Plastic Injection, Machining, dan Casting*. Setiap proses tersebut memiliki bagian atau seksi yang mengatur dan mengontrol kegiatan produksinya masing-masing. PT. XYZ memproduksi 3 jenis produk, yaitu produk A, B, dan C.

Perencanaan produksi merupakan kegiatan manajerial suatu perusahaan untuk menentukan keputusan produksi dengan pertimbangan ketersediaan sumber daya dan permintaan (Afolalu dkk., 2021). Pada PT. XYZ, proses perencanaan produksi harian untuk bulan berikutnya dilakukan pada akhir bulan sebelumnya. Proses ini dilakukan oleh *planner* di setiap seksi produksi yang bersangkutan. Proses yang dilakukan yaitu menetapkan keputusan produksi di hari tertentu dalam satu bulan, termasuk keputusan hari lembur. Keputusan tersebut didasarkan pada beberapa parameter, yaitu jumlah produksi seksi di depannya dan tingkat stok. Pada PT. XYZ, setiap bagian produksi memiliki standar tingkat stok minimum dan maksimumnya. Oleh karena itu, keputusan produksi harus menjaga agar tingkat stok berada di tingkat yang sudah distandarkan oleh masing-masing bagian produksi.

Pada sistem saat ini, proses penentuan keputusan produksi masih dilakukan secara manual yang dilakukan *planner* di masing-masing bagian produksi. Hal ini dapat menimbulkan potensi kesalahan (*human error*) dan juga membutuhkan waktu yang cukup lama. Proses manual yang dilakukan yaitu dengan cara menentukan keputusan produksi hari demi hari dalam satu bulan dengan melihat parameter yang sudah disebutkan sebelumnya. Proses penentuan keputusan produksi secara manual ini dapat memerlukan waktu 20 menit untuk satu jenis produk.

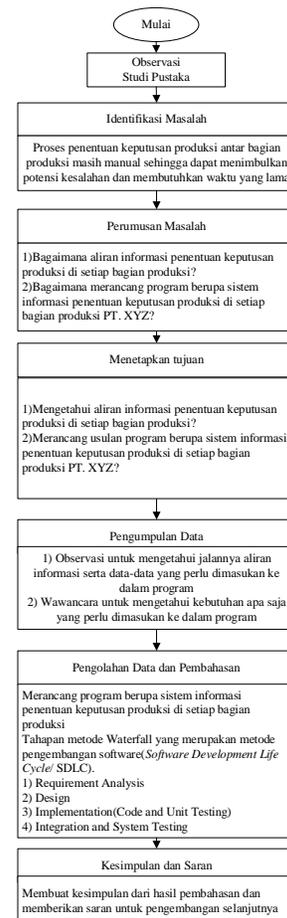
Selain itu, perencanaan ini dilakukan terpisah antarbagian produksi sehingga kurangnya integrasi antarbagian atau antarseksi produksi. Ini dapat dilihat dari level stok yang jauh melebihi tingkat maksimum atau kurang dari tingkat minimum yang sudah ditetapkan. Hal ini terjadi di dua seksi produksi yaitu Machining dan Die Casting. Tingkat stok dengan selisih terbesar dari tingkat maksimumnya pada seksi Machining yaitu stok Crank Shaft produk B, yaitu 1408 stok dan pada seksi Die

Casting yaitu 585 stok untuk Crank Case Right produk A. Hal ini dikarenakan dua seksi tersebut tidak memerhatikan kebutuhan seksi di depannya dan keputusan produksi yang dibuat tidak melihat parameter stok.

Dari uraian permasalahan tersebut, maka dapat dikatakan bahwa PT XYZ memerlukan sebuah sistem informasi atau program yang dapat membantu menentukan keputusan produksi di tiap bagian produksi secara terintegrasi dan terkomputasi sehingga *feedback* hasil yang didapatkan dapat lebih cepat. Sistem penentuan keputusan bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada pekerja dengan informasi yang ada (Imbar, 2007). Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui aliran informasi penentuan keputusan produksi serta merancang usulan program berupa sistem informasi penentuan keputusan produksi.

2. Metode Penelitian

Objek penelitian ini yaitu sistem penentuan keputusan produksi pada setiap bagian produksi di PT. XYZ. Tempat penelitian dilakukan di PT. XYZ mulai dari 10 Januari 2022 hingga 11 Februari 2022. Berikut merupakan *flowchart* penelitian yang menunjukkan alur penelitian ini.



Gambar 1. Flowchart Metodologi Penelitian

Dalam pengembangan sistem pada penelitian ini, menggunakan metode Waterfall yang merupakan metode Pengembangan sistem maupun perangkat lunak atau yang lebih dikenal sebagai SDLC (*Software Development Life Cycle*). Alasan pemilihan metode *Waterfall* ini adalah karena rangkaian alur kerja yang jelas dan sistematis, sehingga dapat terdokumentasi dengan baik. Selain itu, kebutuhan pengguna sudah dipahami dengan baik oleh *developer*/penulis sehingga cocok menggunakan metode ini. Berikut merupakan tahap dari *Waterfall* (Satzinger dkk., 2016).

1. *Requirement Analysis and Definition*

Pada tahapan ini, dilakukan pengumpulan data terkait kebutuhan dari sistem yang akan dirancang dengan melakukan wawancara kepada pihak terkait.

2. *System and Software Design*

Pada tahap ini, dilakukan pembuatan rancangan dari sistem. Desain terbagi menjadi 3, yaitu desain proses, desain database, dan desain interface. Desain proses dilakukan untuk menggambarkan alur atau proses kerja dari sistem. Dalam penelitian ini, digunakan *tools* dari UML (*Unified Modelling Language*) berupa Flowchart dan Activity Diagram untuk membantu menggambarkan alur proses dari sistem. Desain database dilakukan untuk menggambarkan alur data atau *flow* informasi dalam sistem yang akan dirancang. Dalam penelitian ini digunakan *Data Flow Diagram* untuk membantu menggambarkan aliran informasi dari sistem. Selain itu, digunakan juga *Entity Relationship Diagram* yang berguna untuk mengetahui hubungan antar entitas. Desain interface dilakukan untuk membuat sketsa tampilan dari sistem.

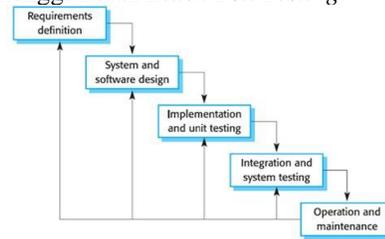
3. *Implementation and Unit Testing*

Di tahap ketiga ini, dilakukan implementasi desain sistem ke dalam bentuk program dengan proses *coding*. Fitur dan fungsi dari program disesuaikan dengan *requirement* dan perancangan yang telah dilakukan pada tahap satu dan dua. Dalam penelitian ini, program dibuat dengan menggunakan Macro Visual Basic for Application (VBA). Hal ini dikarenakan Macro VBA adalah fitur dari Excel dan Excel merupakan aplikasi yang familiar digunakan di setiap bagian produksi. Oleh karena itu, penulis memanfaatkan fitur tersebut. Selain itu, pembuatan planning di perusahaan masih menggunakan Excel sehingga menjadi pertimbangan dalam pemilihan *tools* VBA.

4. *Integration and System Testing*

Di tahap ini, setelah sistem dibuat, dilakukan uji sistem atau program yang sudah dirancang. Pengujian dilakukan dengan melakukan *running*

fitur-fitur yang tersedia dalam sistem yang dibuat. Pengujian ini dilakukan untuk memverifikasi apakah program yang telah dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan dari pengguna. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Black Box Testing*.



Gambar 2. Tahapan Metode *Waterfall* (Musa & Maninggarjati, 2020)

3. Hasil dan Pembahasan

1. Analisis Sistem yang Berjalan

Analisis sistem merupakan bagian dari pengembangan sistem untuk menentukan bagaimana sistem saat ini bekerja. Tugas utama analisis sistem yaitu menemukan kekurangan dari sistem berjalan untuk kemudian dijadikan dasar dalam perancangan sistem perbaikan (Nwakanma dkk., 2018). Gambar 3. merupakan diagram aliran sistem informasi yang menggambarkan aliran sistem penentuan keputusan produksi.

2. *Requirement Analysis*

Fokus utama pada analisis kebutuhan yaitu menentukan tujuan dari sistem dan kebutuhan terkait sistem (Kendall & Kendall, 2011). Berikut merupakan hasil identifikasi kebutuhan fungsional dari sistem untuk setiap *user* atau *actor* dan digambarkan menggunakan *use case diagram* pada gambar 4.

1) Production Planning

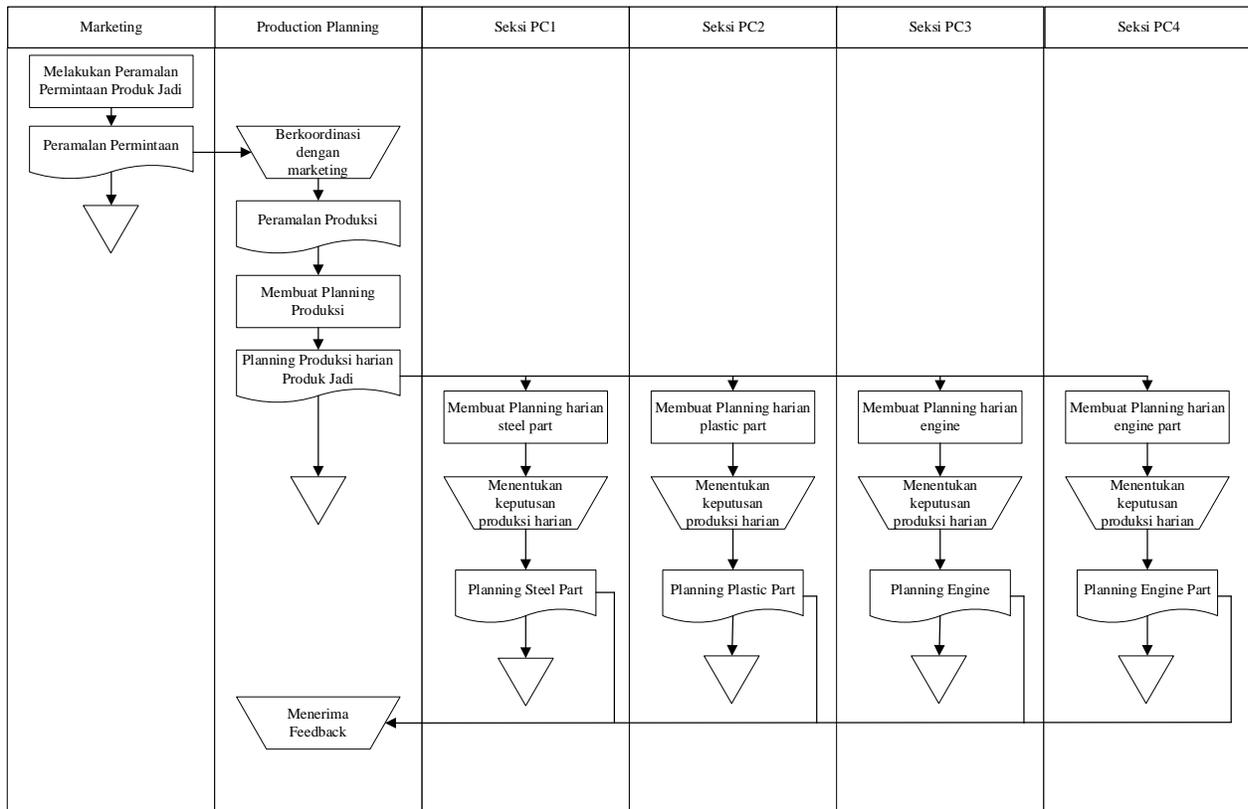
- a. Melakukan login pada sistem
- b. Melakukan input data permintaan unit tiap produk dan periode
- c. *Generate* perencanaan produksi untuk seluruh bagian produksi
- d. Melihat data perencanaan produksi harian di setiap seksi produksi

2) Planner PC1

- a. Melakukan login pada sistem
- b. Mengubah data kapasitas seperti data *Cycle Time* dan efisiensi untuk bagian steel part.
- c. Mengubah data stok awal, minimal stok, dan maksimal stok untuk bagian steel part.
- d. Melihat data perencanaan produksi harian di setiap seksi produksi

3) Planner PC2

- a. Melakukan login pada sistem
- b. Mengubah data kapasitas seperti data *Cycle Time* dan efisiensi untuk bagian plastic part.



Gambar 3. Aliran Sistem Informasi

- c. Mengubah data stok awal, minimal stok, dan maksimal stok untuk bagian plastic part.
 - d. Melihat data perencanaan produksi harian di setiap seksi produksi
- 4) Planner PC3
- a. Melakukan login pada sistem
 - b. Mengubah data kapasitas seperti data *Cycle Time* dan efisiensi bagian *Assy Engine*
 - c. Mengubah data stok awal, minimal stok, dan maksimal stok untuk bagian *assy engine*.
 - d. Melihat data perencanaan produksi harian di setiap seksi produksi
- 5) Planner PC4
- a. Melakukan login pada sistem
 - b. Mengubah data kapasitas seperti data *Cycle Time* dan efisiensi untuk bagian *engine part*.
 - c. Mengubah data stok awal, minimal stok, dan maksimal stok untuk bagian *engine part*.
 - d. Melihat data perencanaan produksi harian di setiap seksi produksi

6) Kepala Departemen

- a. Melakukan login pada sistem
- b. Melihat data user
- c. Menambah dan menghapus data user
- d. Melihat data perencanaan produksi harian di setiap seksi produksi

3. Desain

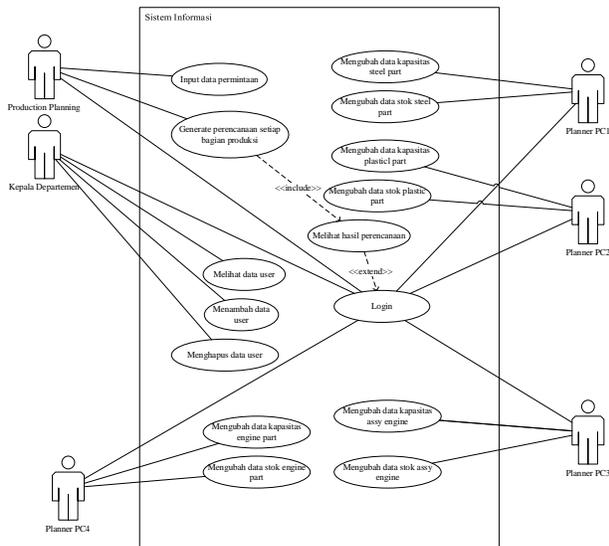
Perancangan sistem adalah pembuatan suatu gambaran sketsa sistem atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam kesatuan yang utuh. Perancangan Sistem dibagimenjadi perancangan proses, perancangan data, dan perancangan *interface*.

1). Desain Proses

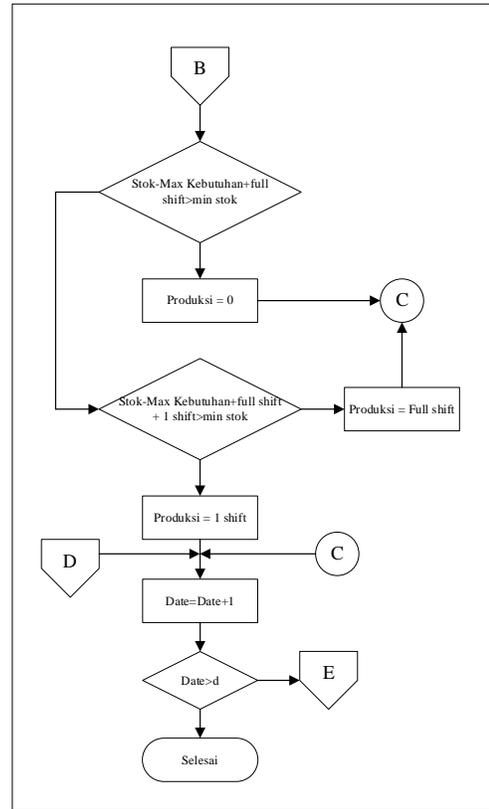
Perancangan proses menggambarkan bagaimana alur kerja atau *logic flow* dari sistem yang akan dibuat.

• **Flowchart**

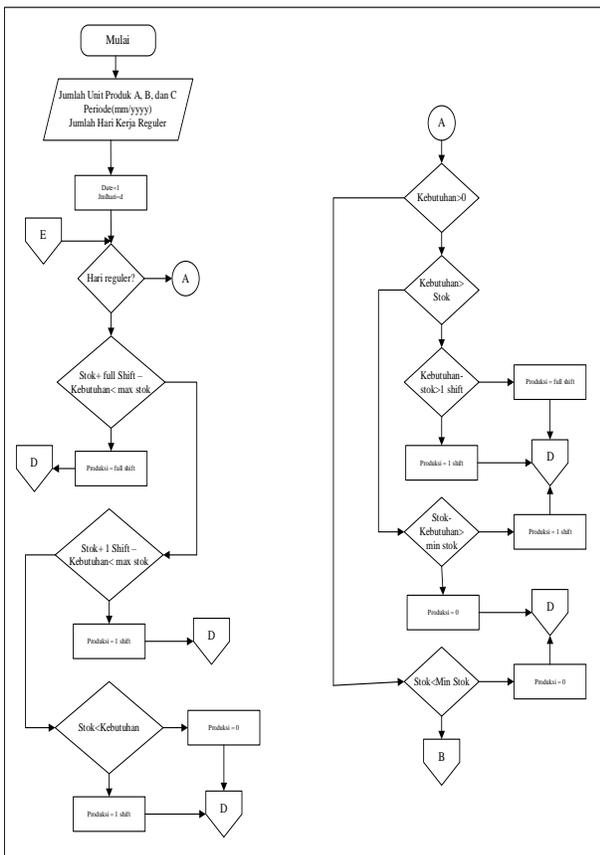
Flowchart menggambarkan alur dari sebuah sistem. Ini menggambarkan langkah-langkah dan keputusan untuk melakukan sebuah proses pada program atau sistem. Gambar 5 dan 6 merupakan *flowchart* penentuan keputusan produksi.



Gambar 4. Use Case Diagram



Gambar 5. Flowchart Penentuan Keputusan (Lanjutan)



Gambar 5. Flowchart Penentuan Keputusan

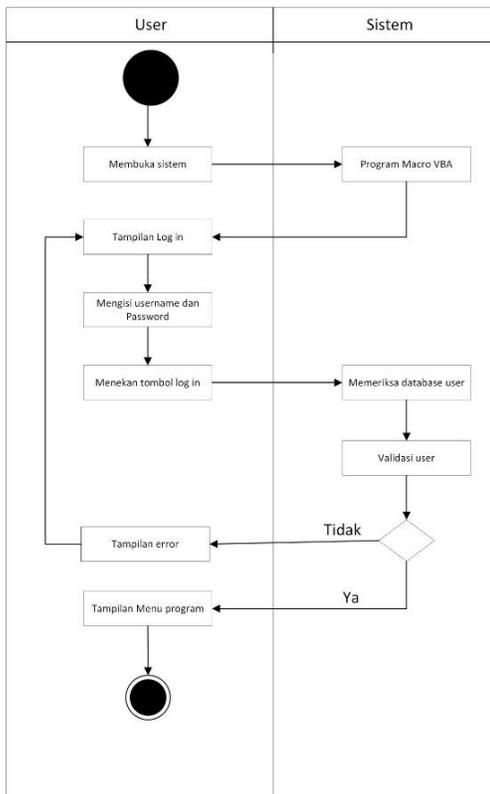
• **Activity Diagram**

Activity Diagram melengkapi use case dengan memberikan aliran (flow) dari aktivitas secara grafis dengan skenario tertentu (Pressman & Maxim, 2020). Diagram ini sangat membantu untuk memahami sistem secara logika dan terstruktur. Gambar 7 sampai 9

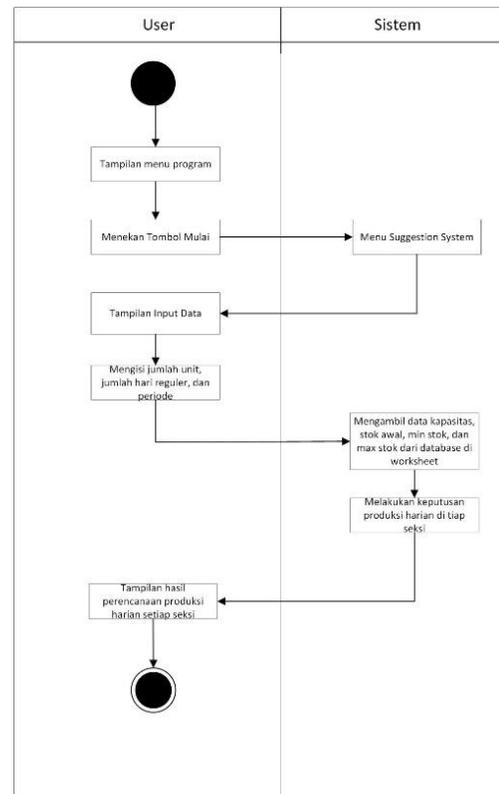
merupakan *activity diagram* untuk proses-proses yang ada di dalam sistem yang akan dirancang.

2) **Desain Database**

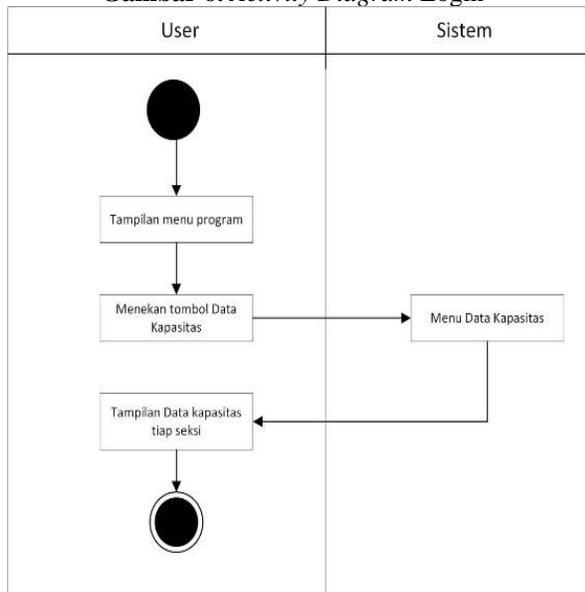
DFD adalah diagram yang mendeskripsikan proses dari data dan bagaimana aliran data pada sistem. Data Flow Diagram atau DFD merupakan diagram yang menggunakan simbol untuk menggambarkan arus data sistem (Wulandari & Widiartoro, 2017). Gambar 10 sampai 13 merupakan DFD dari level 0, level 1, dan level 2.



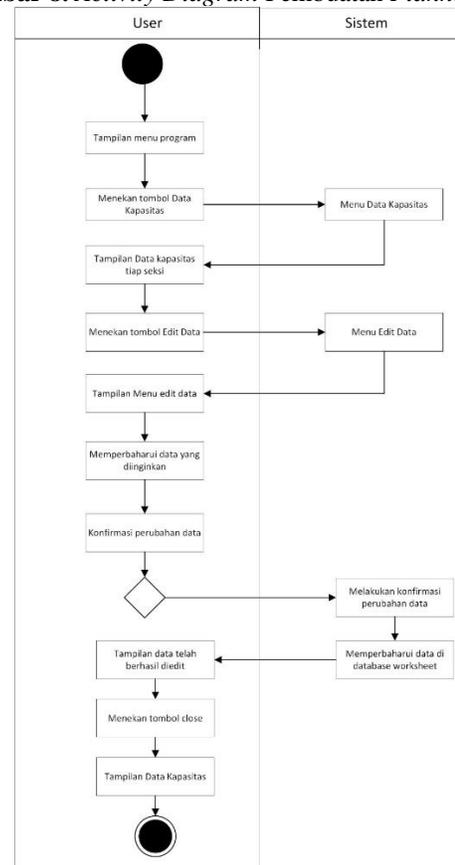
Gambar 6. Activity Diagram Login



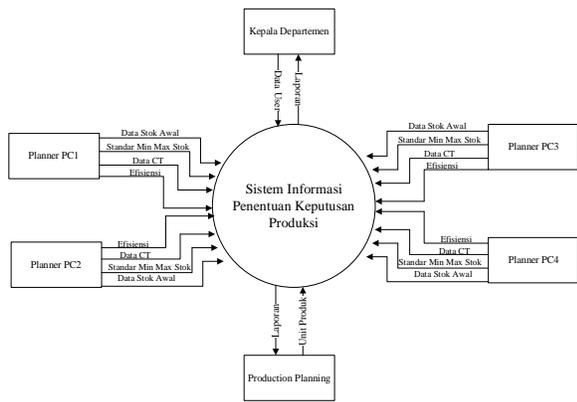
Gambar 8. Activity Diagram Pembuatan Planning



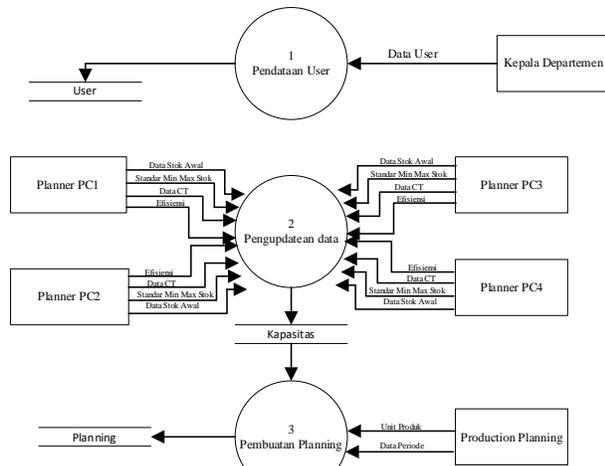
Gambar 7. Activity Diagram Melihat Data



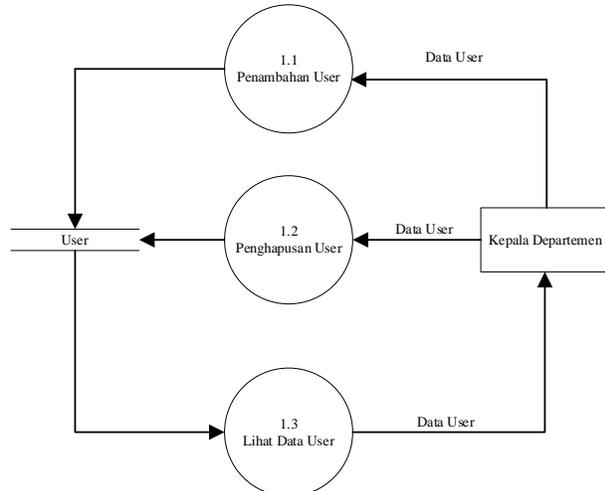
Gambar 9. Activity Diagram Memperbarui data



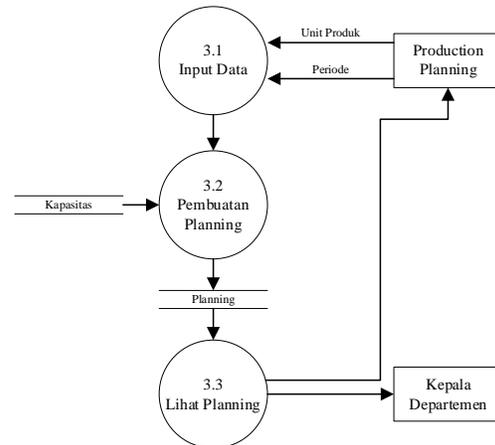
Gambar 10. DFD Level 0



Gambar 11. DFD Level 1



Gambar 12. DFD Level 2 (1)



Gambar 13. DFD Level 2 (2)

3) Desain Interface

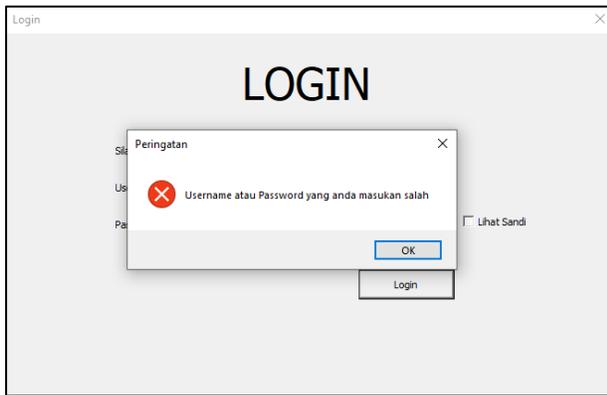
Interface merupakan media yang akan menghubungkan interaksi antara sistem dengan pengguna. Rancangan interface menjelaskan bagaimana komunikasi antara user dengan komputer. Komunikasi tersebut dapat berupa aktivitas memasukkan data ke sistem, menampilkan informasi, atau meminta keluaran dari sistem.

4. Implementasi

Pada tahap implementasi, dilakukan proses pengkodean atau pembuatan coding untuk membuat sistem yang telah dirancang. Tools yang digunakan dalam implementasi sistem ini yaitu Macro Visual Basic for Application (VBA) yang merupakan fitur dari Microsoft Excel. Gambar 15 sampai gambar 23 menunjukkan implementasi dari rancangan sistem.



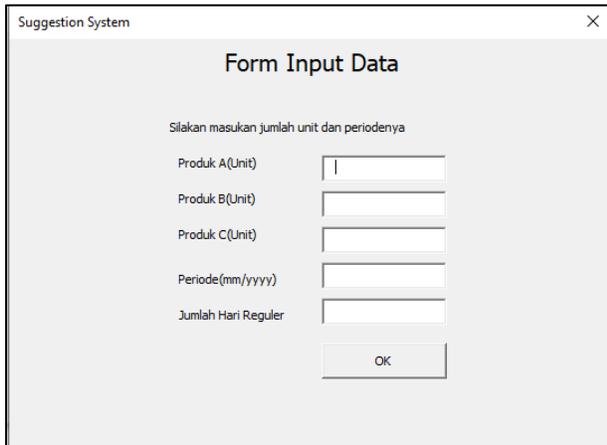
Gambar 15. Tampilan Login



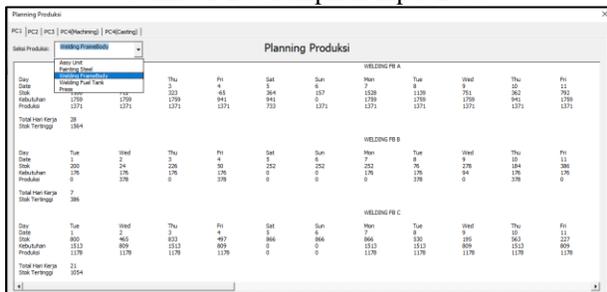
Gambar 16. Tampilan Error Login



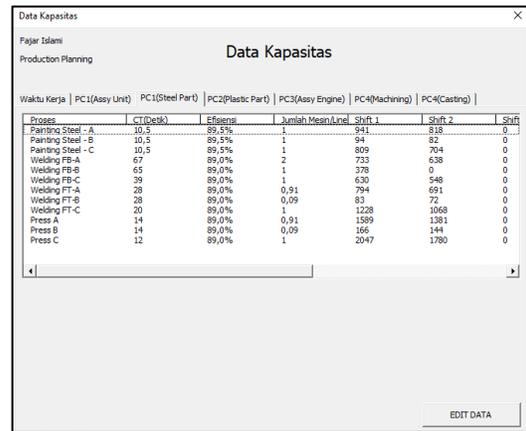
Gambar 17. Tampilan Menu Utama



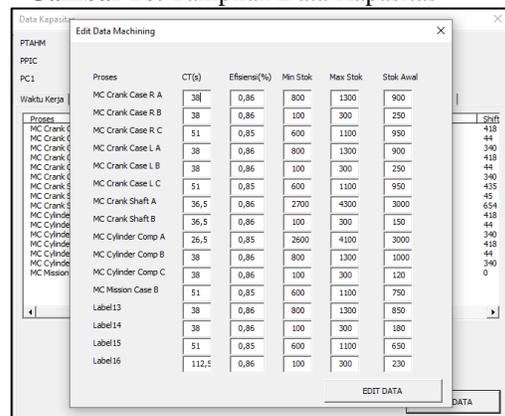
Gambar 18. Tampilan Input Data



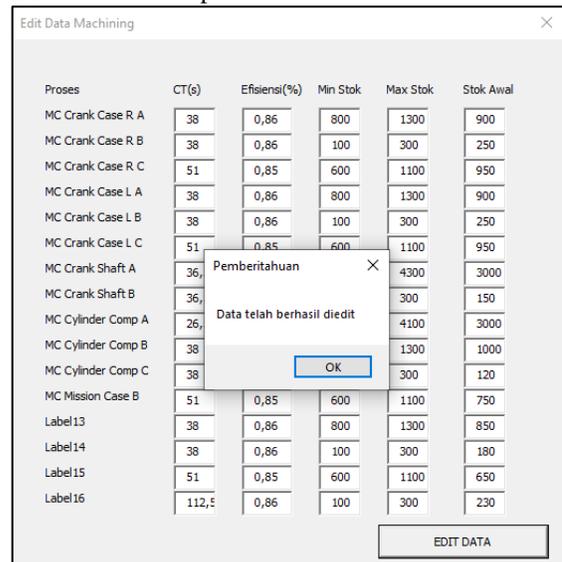
Gambar 19. Tampilan Login Menu Hasil Planning



Gambar 20. Tampilan Data Kapasitas



Gambar 21. Tampilan Edit Data



Gambar 22. Tampilan Notif Edit Berhasil

NRP	Nama	Tempat lahir	Tanggal lahir	Jabatan	Username
100	Andrison Chandra	Jakarta	01/01/1971	Kepala Departemen	Andri
101	Fajar Islami	Solo	01/01/1980	Production Plannin	Fajar
102	Munadi	Jakarta	01/01/1982	Planner PC1	Mun
103	Kartono	Kebumen	01/01/1970	Planner PC2	Kar
104	Jordan	Jakarta	01/01/1983	Planner PC3	Jo
105	Warsono	Cilacap	01/01/1985	Planner PC4	War

Gambar 23. Tampilan Data Pengguna

5. Testing

Tahapan *Testing* atau Pengujian sistem bertujuan untuk memeriksa sejauh mana sistem atau aplikasi berjalan dan menemukan masalah yang mungkin saja dapat terjadi. Pengujian dalam penelitian ini menggunakan *Black Box Testing*. *Black box testing* merupakan uji yang bertujuan untuk menunjukkan bahwa aplikasi melaksanakan tugas sesuai apa yang diharapkan serta untuk menemukan eror atau cacat dari aplikasi (Sommerville, 2016).

Tabel 1 merupakan tabel mengenai pengujian sistem yang telah dibuat menggunakan *Black Box Testing*.

Tabel 1. *Black Box Testing*

No.	Fungsional	Kasus	Hasil Eksekusi	Status
1.	Login	Mengosongkan kolom username atau password	Muncul kotak pesan peringatan bahwa username dan password harus diisi	Sesuai
		Mengisi username dan password yang salah	Muncul kotak pesan peringatan bahwa username atau password salah	Sesuai
		Mengisi username dan password yang benar	Masuk ke menu utama	Sesuai
2.	Penentuan Planning	Mengosongkan kolom data input	Muncul kotak pesan berisi peringatan	Sesuai
		Mengisi data input dengan benar	Muncul menu planning produksi yang berisi rencana produksi harian di tiap bagian produksi, penentuan Overtime, serta tingkat stok tertinggi.	Sesuai
		Melihat data planning dan	Muncul menu planning yang	Sesuai

		menggeser scrollbar untuk melihat hasil lebih lengkap	berisi rencana produksi harian di tiap bagian produksi dan scrollbar berfungsi	
3.	Melihat data Kapasitas	Menekan tombol data kapasitas dan melihat data kapasitas di setiap seksi	Muncul menu data kapasitas, combobox berfungsi untuk menentukan part apa yang akan dilihat datanya	Sesuai
		Menekan sub menu untuk melihat data kapasitas di tiap bagian produksi	Muncul data kapasitas sesuai sub menu bagian produksi yang ditekan	Sesuai
4.	Edit Data Kapasitas	Melihat data kapasitas, kemudian edit data, dan menekan "No" pada kotak pesan konfirmasi yang muncul	Data tidak berubah	Sesuai
		Melihat data kapasitas, kemudian edit data, dan menekan "Yes" pada kotak pesan konfirmasi yang muncul.	Data berubah dan muncul kotak pesan bahwa data berhasil <i>diupdate</i>	Sesuai
5.	Keluar	Menekan tombol Keluar dan menekan No pada kotak pesan konfirmasi	Tetap berada di menu utama	Sesuai
		Menekan tombol Keluar dan menekan Yes pada kotak pesan konfirmasi	Menu utama menutup	Sesuai

6. Analisis Perbandingan Sistem

Pada bagian ini, dijelaskan bagaimana perbandingan antara sistem yang berjalan dengan sistem hasil rancangan. Pada sistem yang berjalan, penentuan keputusan produksi dilakukan secara manual dengan logika manusia. Sedangkan pada sistem hasil rancangan, penentuan keputusan produksi dilakukan oleh program yang sudah diatur *logic flow*nya menggunakan *flow chart* sehingga keputusan jumlah produksi menyesuaikan dengan standar level stok dan tingkat kapasitas di bagian produksi yang terkait. Pada sistem yang berjalan, penentuan keputusan produksi dilakukan oleh masing-masing bagian produksi sedangkan pada sistem hasil rancangan, penentuan keputusan dilakukan oleh program dan setiap bagian produksi hanya mengelola data-data terkait. Oleh karena itu, pada sistem hasil rancangan dapat memberikan *feedback* secara langsung kepada bagian *Production Planning* terkait hasil *planning* setiap bagian dalam penentuan keputusan produksi. Ouput dari

program ini yaitu penentuan jumlah produksi setiap harinya dalam satu bulan, di mana jumlah produksi tersebut diatur sesuai kebutuhan, kapasitas, dan standar level stok di masing-masing bagian produksi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, berikut merupakan kesimpulan dalam penelitian ini.

- 1) Aliran informasi penentuan keputusan produksi dapat digambarkan melalui diagram Aliran Sistem Informasi (ASI). Berdasarkan diagram ini, aliran informasi dimulai dari bagian Production Planning yang memberikan planning produk jadi kepada planner setiap seksi. Kemudian planner akan melakukan penentuan keputusan produksi secara manual di seksi/ bagiannya masing-masing. Setelah didapatkan hasil penentuan keputusan produksi, planner setiap seksi akan mengirimkan hasilnya sebagai *feedback* kepada Production Planning.
- 2) Perancangan sistem informasi penentuan keputusan produksi dilakukan melalui beberapa tahap sesuai dengan tahapan SDLC. Pada tahapan *Requirement Analysis*, dilakukan identifikasi aktor/ *user* dan kebutuhan baik fungsional maupun non fungsional. Pada tahap desain, dilakukan desain proses, desain database, dan desain interface. Pada tahap implementasi, dilakukan pembuatan program dengan bantuan Macro Visual Basic for Application sesuai dengan kebutuhan dan hasil rancangan pada tahap sebelumnya. Terakhir, pada tahap testing, dilakukan pengujian menggunakan *Black Box Testing*. Pengujian ini dilakukan untuk memverifikasi apakah program yang telah dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan. Berdasarkan *Black Box Testing* tersebut, sistem informasi telah berhasil dirancang sesuai dengan kebutuhannya, baik fungsional maupun non fungsional. Dari hasil analisis perbandingan, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi penentuan keputusan produksi dapat membuat proses penentuan keputusan jumlah produksi di antar bagian produksi menjadi lebih cepat dan hasilnya sesuai dengan standar level stok setiap bagian produksi.

Daftar Pustaka

- Afolalu, S. A., Ikumapayi, O. M., Ushe, S. A., Ongbali, S. O., Abdulkareem, A., Emetere, M. E., & Iheanetu, O. U. (2021). The Role of Production Planning in Enhancing an Efficient Manufacturing System - An Overview. *E3S Web of Conferences*, 309.
- Bakis, N., Kagioglou, M., & Aouad, G. (2006). Evaluating the business benefits of information systems. *3rd International SCRI Symposium, Salford Centre for Research and Innovation,*

University of Salford, 280–294.

- Haryanta, A., Rochman, A., & Setyaningsih, A. (2017). Perancangan Sistem Informasi Perencanaan Dan Pengendalian Bahan Baku Pada Home Industri. *Jurnal Sisfotek Global*, 7(1), 87–95.
- Imbar, R. V. (2007). Decision Support System Architecture , Hardware , and Operating System Platforms. *Jurnal Sistem Informasi*, 2(1), 41–50.
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2011). *Systems Analysis and Design 8th Edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- Musa, I., & Maningarjati, E. R. (2020). Rancangan Sistem Informasi Penjualan Pada River Side Store Samarinda Menggunakan Macro Microsoft Excel. *Snitt*, 4, 341–350.
- Nwakanma, I. C., Okpala, I. U., Udunwa, I. A., & Ezech, N. G. (2018). Evolving Roles of a System Analyst in the Contemporary Society for Organizational Growth. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 3(8), 401–406.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach 9th Edition*. New York: McGraw-Hill Education.
- Satzinger, J. W., Jackson, R. B., & Burd, S. D. (2016). *Systems Analysis and Design In a Changing World 7th Edition*. Boston: Cengage Learning.
- Sommerville, I. (2016). *Software Engineering*. Harlow England: Pearson Education.
- Wulandari, W., & Widianoro, A. D. Y. (2017). Design Data Flow Diagram for Supporting the User Experience in Applications. *International Journal of the Computer, the Internet and Management*, 25(2), 14–20.