

BAB III

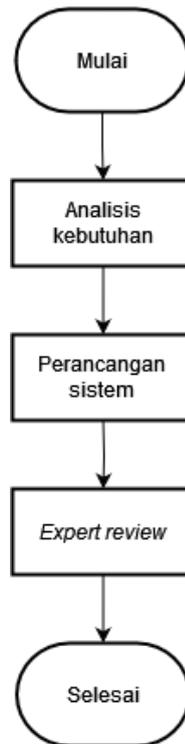
METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu R&D (*Research and Development*) dengan metode evaluatif dan pendekatan *waterfall*. Sugiyono (dalam Pertiwi, Risnita, dan Jailani, 2023, hlm. 47) mengemukakan bahwasanya metode penelitian R&D merupakan suatu metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk yang kemudian produk tersebut akan diuji keefektifitasannya (Pertiwi, Risnita, & Jailani, 2023). Metode evaluatif merupakan suatu metode yang dilakukan pada saat kondisi uji coba dengan mengevaluasi data hasil dari uji coba (Joko Widodo & Hanifah, 2020). Penelitian ini menggunakan pendekatan *waterfall* untuk merancang serta mengembangkan aplikasi pelatihan mesin injeksi plastik di PT Stechoq Robotika Indonesia berbasis *Virtual Reality*.

3.2 Alur Penelitian

Alur penelitian ini melalui beberapa tahapan yaitu penelitian dilakukan dengan melakukan analisis kebutuhan terlebih dahulu, kemudian melakukan perancangan sistem dengan pendekatan *waterfall*, lalu hasil dari perancangan sistem tersebut akan dilakukan uji validitas ahli media dengan menggunakan metode *expert review*. Garis besar dari alur penelitian ini disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian

3.2.1 Analisis Kebutuhan

Pada tahapan ini melakukan analisis terkait kebutuhan apa saja yang diperlukan untuk melakukan penelitian ini.

3.2.1.1 Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini yaitu laptop Acer Nitro 5 AN515-46 dengan spesifikasi disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Spesifikasi laptop

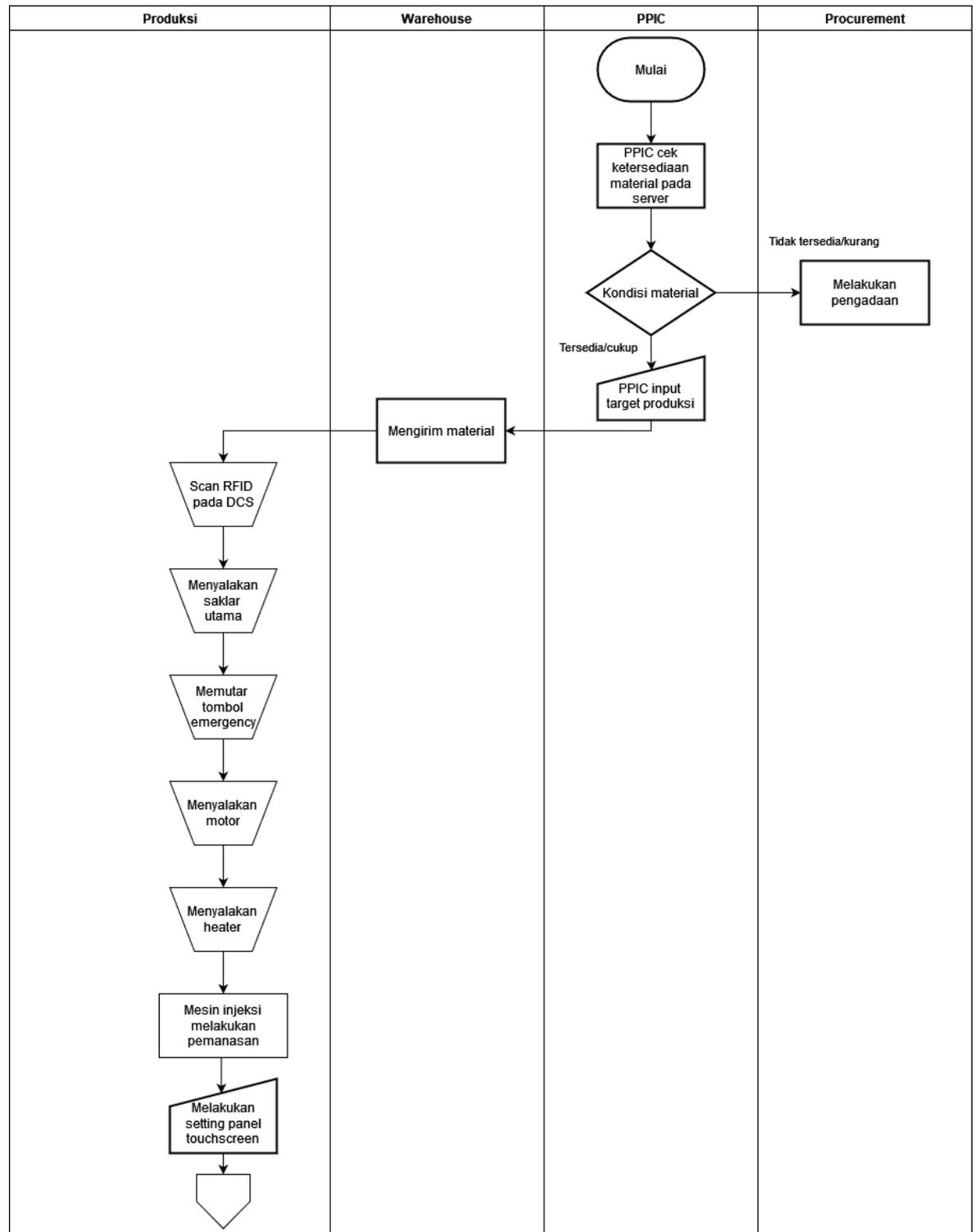
<i>Processor</i>	AMD Ryzen 7 6800H (16 CPUs), ~3.2Ghz
RAM	16 GB
GPU	NVIDIA GeForce RTX 3060 Laptop GPU
<i>Storage</i>	512 GB SSD
<i>Operating System</i>	Windows 11 Home 64-bit

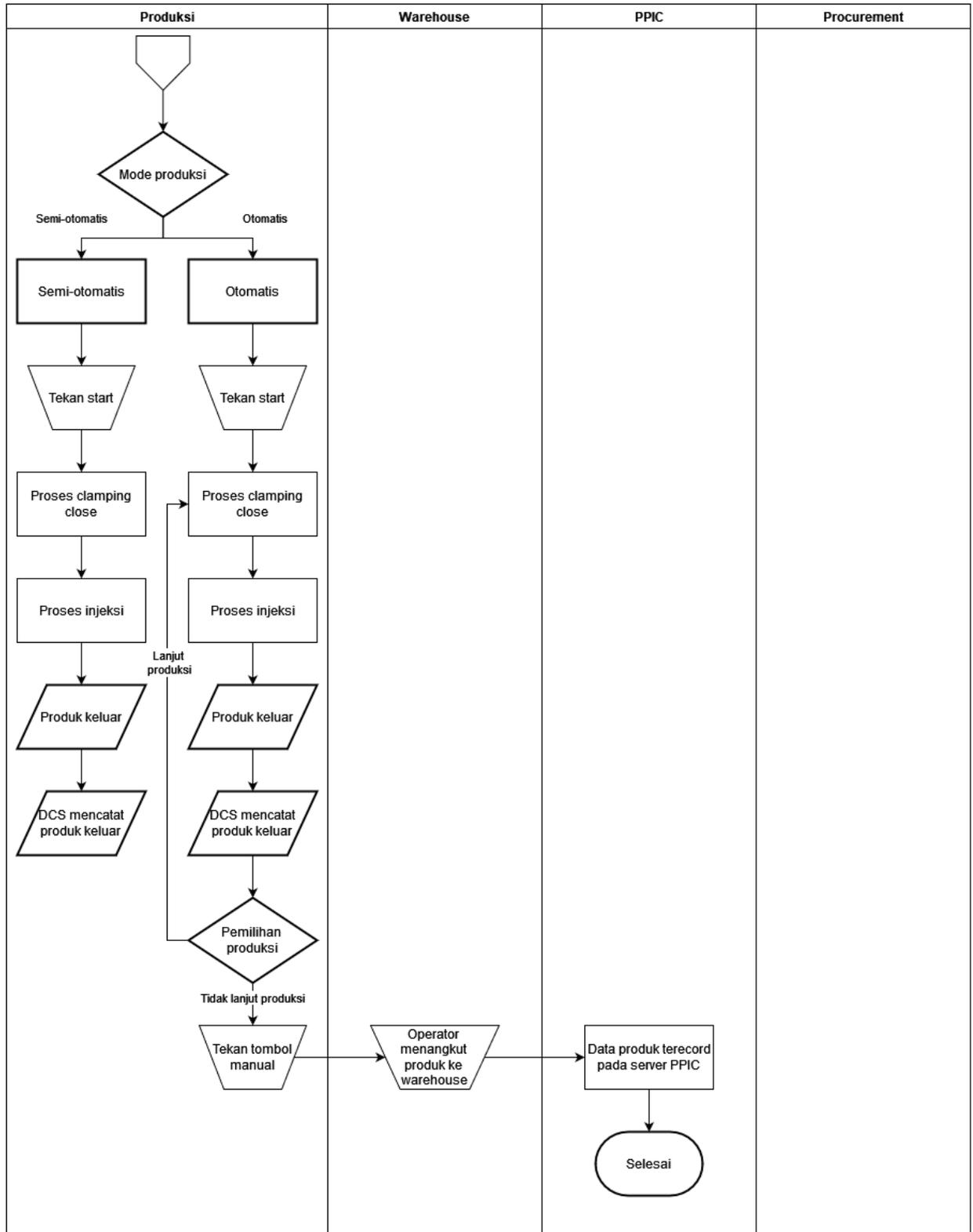
3.2.1.2 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Godot Engine versi 3.5.

3.2.1.3 Alur Bisnis

Kebutuhan perancangan sistem aplikasi *Virtual Reality* yang akan dikembangkan berdasarkan alur proses bisnis yang terdapat di PT Stechoq Robotika Indonesia sebagaimana disajikan pada Gambar 3.2.



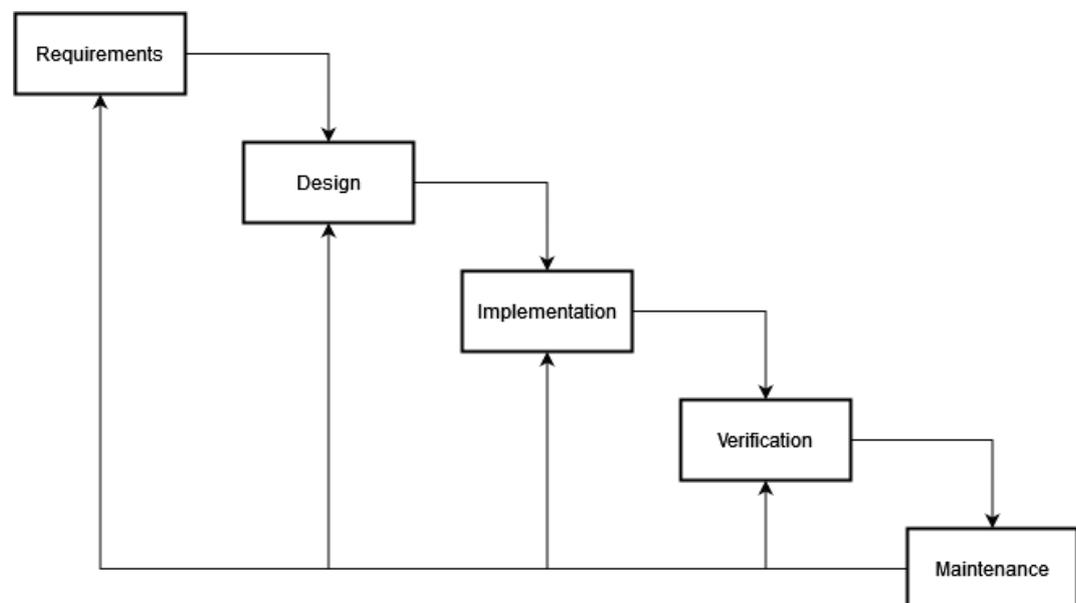


Gambar 3.2 Diagram alur proses bisnis

3.2.2 Perancangan Sistem

3.2.2.1 *Waterfall*

Perancangan sistem di penelitian ini menggunakan pendekatan *waterfall*. Pressman (dalam Wahid, 2020, hlm. 2) mengemukakan bahwasanya pendekatan *waterfall* merupakan pendekatan yang dilakukan secara sistematis untuk mengembangkan suatu perangkat lunak. Pendekatan ini disebut *waterfall* karena prosesnya dilakukan secara bertahap dan berurutan. Pelaksanaan tahapan selanjutnya tidak dapat dilakukan jika tahapan sebelumnya belum selesai dilaksanakan serta tidak dapat kembali atau mengulang ke tahap sebelumnya jika telah menyelesaikannya (Wahid, 2020). Diagram alur pendekatan *waterfall* disajikan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Diagram alur *waterfall*

Sumber: Pressman (dalam Wahid, 2020, hlm. 3)

Tahapan yang dilakukan dalam metode *waterfall* adalah sebagai berikut:

1. *Requirements*

Pada tahapan ini melakukan analisis sistem berkaitan dengan latar belakang masalah dan tujuan pengembangan aplikasi pada penelitian ini, fitur-fitur apa saja yang diperlukan agar tujuan penelitian dapat terpenuhi sehingga dapat menyelesaikan latar belakang masalah yang telah dipaparkan. Dari tahapan *requirements* ini akan menghasilkan spesifikasi perangkat lunak yang diperlukan. Pada tahapan ini juga melakukan

observasi di PT Stechoq Robotika Indonesia tepatnya di Balai Diklat Industri Yogyakarta untuk mengamati bagaimana cara kerja mesin injeksi plastik yang terintegrasi pada DCS (*Digital Control System*) dengan teknologi RFID, yang dimulai dari langkah pertama dalam pengoperasian mesin tersebut yaitu menyalakan saklar utama hingga mesin tersebut dapat menghasilkan produk plastik.

2. *Design*

Tahapan ini mencakup perancangan dan pembuatan *flowchart* kode alur kerja aplikasi yang nantinya akan diimplementasikan.

3. *Implementation*

Tahapan implementasi merupakan tahapan untuk menerapkan algoritma kode program ke perancangan aplikasi dari tahap sebelumnya agar desain aset-aset yang telah dirancang dan dibuat dapat berfungsi sebagai mana mestinya sesuai dengan spesifikasi perangkat lunak yang diinginkan berdasarkan analisis sistem.

a. Godot Engine

Godot Engine pada penelitian ini digunakan untuk mengimplementasikan kode program aplikasi *Virtual Reality* dengan menggunakan bahasa GDScript. Selain itu juga penelitian ini menggunakan plugin VR (Godot OpenXR dan Godot XR Tools yang telah disediakan oleh Godot Engine untuk membantu dalam mengembangkan aplikasi VR tersebut.

b. Android SDK

Dikarenakan program aplikasi *Virtual Reality* dalam penelitian ini akan diimplementasikan pada Oculus yang memiliki sistem operasi android, sehingga aplikasi yang telah dibuat perlu di-*export* ke android.

4. *Verification*

Pada tahapan verifikasi ini dilakukan pengidentifikasian dan pengujian keseluruhan sistem apakah aplikasi yang telah dikembangkan telah sesuai dengan analisis sistem dan perancangan pada tahap sebelumnya. Pengujian aplikasi ini dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat

yang dapat mendukung aplikasi *Virtual Reality* seperti Oculus atau dengan menggunakan plugin *VR Simulator* pada Godot Engine.

5. *Maintenance*

Tahapan pemeliharaan ini merupakan upaya untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan yang tidak terdeteksi pada tahapan sebelumnya yaitu *verification*.

3.2.3 *Expert Review*

Setelah aplikasi berhasil dibangun dan dikembangkan, tahapan selanjutnya melakukan uji validitas ahli media berupa metode uji pengguna dengan menggunakan metode *expert review* untuk memperoleh data apakah aplikasi berbasis VR yang telah dikembangkan dapat menjadi solusi atas permasalahan pada penelitian ini. Indikator instrumen *expert review* mencakup indikator sebagaimana pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Instrumen *expert review*

No.	Skenario Pengujian
1.	Desain 3D
	a. Mesin injeksi plastik
	b. Mesin <i>Digital Control System</i>
	c. <i>Environment</i>
2.	<i>Loading Screen</i>
3.	<i>Main Menu</i>
	a. Portal menuju <i>introduction mode</i> dan <i>simulation mode</i>
	b. Deskripsi informasi <i>mode introduction</i> dan <i>mode simulation</i> pada layar monitor
4.	<i>Introduction Mode</i>
	a. Laser yang berfungsi sebagai penunjuk atau <i>pointer</i>
	b. Menampilkan informasi mengenai bagian tertentu pada mesin injeksi plastik
	c. Menampilkan informasi tombol-tombol <i>operation box</i> , penjelasan <i>User Interface DCS</i> , proses produksi dari sisi <i>lean manufacturing</i>

	d. Menampilkan informasi UI yang terdapat pada mesin DCS
5.	<i>Simulation Mode</i>
	a. Pengguna berinteraksi dengan saklar utama pada mesin injeksi plastik
	b. Pengguna berinteraksi dengan tombol darurat pada <i>operation box</i> mesin injeksi plastik
	c. Pengguna berinteraksi dengan tombol motor pada <i>operation box</i> mesin injeksi plastik
	d. Pengguna berinteraksi dengan tombol <i>heater</i> pada <i>operation box</i> mesin injeksi plastik
	e. Pengguna berinteraksi dengan tombol <i>nozzle</i> baik itu <i>forward</i> maupun <i>backward</i> pada <i>operation box</i> mesin injeksi plastik
	f. Pengguna berinteraksi dengan tombol <i>clamping</i> baik itu <i>forward</i> maupun <i>backward</i> pada <i>operation box</i> mesin injeksi plastik
	g. Pengguna berinteraksi dengan tombol produksi semi-otomatis pada <i>operation box</i> mesin injeksi plastik
	h. Pengguna melihat lampu darurat pada mesin injeksi plastik
	i. Pengguna melihat sistem peringatan
	j. Pengguna melihat indikator mesin, motor, dan <i>heater</i> pada panel
	k. Pengguna berinteraksi dengan sensor RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>) pada mesin DCS
	l. Pengguna menggenggam objek berupa produk plastik
	m. Pengguna melihat jumlah produksi pada mesin DCS
	n. Pengguna berinteraksi dengan pintu mesin injeksi plastik