

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan ringkasan dari penelitian-penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Peneliti telah mengumpulkan beberapa tinjauan pustaka yang dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini:

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

1	Judul	Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Mesin Sepeda Motor Vespa-2-Tak
	Penulis & Tahun	(Ahtian & Sari, 2022)
	Objek	Sepeda Motor
	Metode Penelitian	Forward Chaining
	Atribut/Kriteria	Mesin tersendat-sendan saat jalan Mesin nembak-nembak (backfiring) Konsumsi bbm terlalu boros Mesin kurang bertenaga saat menanjak Mesin susah hidup
	Jenis Kerusakan	Karburator bermasalah atau rusak Pengapian rusak Kampas kopling habis Kampas rem habis
	Kesimpulan	Sistem pakar ini dapat memberikan pengetahuan kepada masyarakat terhadap kerusakan sepeda motor. Adanya sistem pakar ini diharapkan pengguna sepeda motor dapat memahami gangguan atau kerusakan yang terjadi pada sepeda motornya. sistem pakar ini dapat menciptakan fleksibilitas dalam penggunaan sistem pakar tersebut.
2	Judul	Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Pada Sepeda Motor Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining
	Penulis & Tahun	(Nasir & Gultom, 2018)
	Objek	Sepeda Motor
	Metode Penelitian	Forward Chaining
	Atribut/Kriteria	a. Motor susah dihidupkan b. Tenaga yang dihasilkan lemah c. Mesin cepat panas d. Busi mudah mati

		<ul style="list-style-type: none"> e. Asap knalpot berwarna putih f. Suara mesin kasar g. Oli cepat habis
	Jenis Kerusakan	<ul style="list-style-type: none"> 1. Piston 2. Digital CDI 3. Electric starter 4. Rem Kopling
	Kesimpulan	Sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan sepeda motor 4- tak menggunakan metode forward chaining berbasis web dapat digunakan untuk membantu mekanik dan pengguna sepeda motor dalam menangani permasalahan yang berkaitan dengan sepeda motor 4-tak. Output yang dihasilkan dari sistem pakar dalam penelitian ini berupa hasil diagnosa yang mengandung informasi tentang penyebab kerusakan, gejala dan solusi perbaikan sebagai informasi tambahannya.
3	Judul	Penerapan Metode Forward Chining Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Kerusakan Sepeda Motor Berbasis Web
	Penulis & Tahun	(Ilyas et al., 2022)
	Objek	Sepeda Motor
	Metode Penelitian	Forward Chaining
	Atribut/Kriteria	<ul style="list-style-type: none"> a. Motor tidak langsung hidup ketika kita starter b. Keterangan kontak pada On Mil redup atau mati c. Jarum yang menunjukkan injeksi telah aktif tidak bergerak
	Jenis Kerusakan	<ul style="list-style-type: none"> 1. Sistem ECU 2. Sistem pembakaran 3. Spul 4. Aki soak
	Kesimpulan	Sistem pakar dengan menggunakan metode Forward Chaining sehingga dapat mendeteksi kerusakan yang dialami sepeda motor. Sistem pakar dapat memberikan informasi berupa gejala-gejala dan jenis kerusakan sepeda motor serta penanganannya berdasarkan penalaran para pakar dengan menggunakan aplikasi berbasis web. Dapat melakukan diagnosa awal untuk mengetahui gejala awal kerusakan sepeda motor untuk memastikan apakah sepeda motor mengalami kerusakan tanpa memerlukan konsultasi terhadap teknisi senior. Dari proses implementasi dilakukan diagnosa dengan aturan IF-Then pada gejala maka dapat diselusuri kerusakan sepeda motor
4	Judul	Atomatisasi Penentuan Jenis Kerusakan Motor Matic

		Merk NMAX Yamaha Menggunakan Metode Forward Chaining
	Penulis & Tahun	(Septian & Yunus, 2020)
	Objek	Sepeda Motor
	Metode Penelitian	Forward Chaining
	Atribut/Kriteria	a. Lampu speedometer mati b. Sensor pada speedometer mati c. Jam digital pada speedometer mati
	Jenis Kerusakan	1. Digital speedometer 2. CVT 3. Sistem ABS 4. Piston
	Kesimpulan	Setelah melakukan tahapan proses penelitian mengenai implementasi Forward Chaining untuk mengetahui jenis kerusakan pada sepeda motor Yamaha N-Max, dapat disimpulkan bahwa metode Forward Chaining dapat membantu dalam menentukan jenis kerusakan pada sepeda motor N-Max dengan tingkat akurasi 86,7%. Sehingga penelitian ini dapat dijadikan rekomendasi dalam menentukan jenis kerusakan pada sepeda motor Yamaha N-Max mendatang.
5	Judul	Identifikasi Gejala Kerusakan Motor Matic Tipe Lexi Merk Yamaha dengan Menggunakan Metode Forward Chaining
	Penulis & Tahun	(Agasi & Sumijan, 2020)
	Objek	Sepeda Motor
	Metode Penelitian	Forward Chaining
	Atribut/Kriteria	a. Starter listrik tidak bisa b. Timbul suara ketika ditarik gas c. Bahan bakar boros d. Keluar asap kehitaman pada knalpot e. Motor tidak bisa dihidupkan
	Jenis Kerusakan	1. Injector 2. ECM 3. CVT 4. Roller

	Kesimpulan	Setelah melakukan tahapan proses penelitian mengenai implementasi Forward Chaining untuk mengetahui jenis kerusakan pada sepeda motor Yamaha Lexi, dapat disimpulkan bahwa metode Forward Chaining dapat membantu dalam menentukan jenis kerusakan pada sepeda motor Lexi dengan tingkat akurasi 80%. Sehingga penelitian ini dapat dijadikan rekomendasi dalam menentukan jenis kerusakan pada sepeda motor Yamaha Lexi mendatang.
6	Judul	Diagnosa Kerusakan Suku Cadang Kendaraan Sepeda Motor Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining dan Informasi Perawatan Berkala Berdasarkan Jarak Tempuh
	Penulis & Tahun	(Hendriko Setiawan, 2019)
	Objek	Sepeda Motor
	Metode Penelitian	Forward Chaining
	Atribut/Kriteria	a. Tenaga motor lemah b. Timbul getaran pada mesin saat start awal
	Jenis Kerusakan	1. Pegas CVT lemah 2. Roller 3. Van Belt 4. Pully CVT 5. Piston
	Kesimpulan	Peneliti berhasil merancang dan membangun sistem pelayanan pengecekan kerusakan kendaraan sepeda motor. Sistem diagnosa kerusakan kendaraan sepeda motor dapat membantu customer dalam melakukan pengecekan kendaraan sepeda motor sehingga lebih efektif dan efisien. Sistem dapat memberikan informasi perawatan berkala berdasarkan jarak tempuh sepeda motor kepada customer. Sistem yang dibangun dapat dijadikan solusi alternatif bagi customer sepeda motor dalam pelayanan pengecekan kendaraan sepeda motor.
7	Judul	Sistem Pakar Identifikasi Kerusakan Motor Kawasaki Ninja 250 CC Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android
	Penulis & Tahun	(Efrianto & Fajrin, 2019)
	Objek	Sepeda Motor

	Metode Penelitian	Forward Chaining
	Atribut/Kriteria	<ul style="list-style-type: none"> a. Jarum speedometer tidak berfungsi b. Gigi pada penggerak speedometer tidak putus c. Bila ban diputar, jarum speedo tidak berfungsi
	Jenis Kerusakan	<ul style="list-style-type: none"> 1. Kabel speedometer terputus 2. Sikring karatan/putus 3. Kabel speedometer terputus 4. Bulb putus
	Kesimpulan	<p>Program aplikasi ini dapat menyelesaikan masalah yaitu dengan menampilkan kesimpulan kerusakan dengan cepat berdasarkan gejalagejala yang dipilih oleh user dari menu yang ada. Hasil kesimpulan kerusakan yang ada, didapat dari data gejala yang dimasukan oleh seorang pakar ke dalam suatu database kerusakan motor. Data tersebut harus lengkap agar gejala-gejala yang bisa mengarah ke kesimpulan kerusakan, dapat sangat akurat. Sehingga dari akurasi itulah, user bisa mengetahui dan yakin kerusakan pada motor Kawasaki Ninja 250 cc nya tersebut melalui aplikasi ini.</p>
8	Judul	Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Sepeda Motor Yamaha di Compion Motor Dumai
	Penulis & Tahun	(Saputra et al., 2017)
	Objek	Sepeda Motor
	Metode Penelitian	Forward Chaining
	Atribut/Kriteria	<ul style="list-style-type: none"> a. Jika tenaga yang dihasilkan lemah b. Suara kasar c. Keluar asap putih dari knalpot d. Kompresi turun dari standar e. Oli cepat habis f. Piston baret/gores
	Jenis Kerusakan	1. Piston

		<p>2. Vanbelt</p> <p>3. Electric Starter</p> <p>4. Pompa oli</p>
	Kesimpulan	Dengan sistem pakar diagnosa kerusakan mesin sepeda motor Yamaha dapat memberikan gambaran tentang kerusakan sepeda motor metic. Dengan ada nya penelitian tentang kerusakan motor Yamaha ini dapat mempermudah memberikan layanan dan informasi lengkap dalam perbaikan. Dengan metode forward chaining ini dapat memberikan suatu informasi atau suatu keputusan dalam mediagnosa kerusakan mesin sepeda motor Yamaha Mio J 110cc.
9	Judul	Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Sepeda Motor Matic Injeksi Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android
	Penulis & Tahun	(Sartika Wiguna & Harianto, 2017)
	Objek	Sepeda Motor
	Metode Penelitian	Forward Chaining
	Atribut/Kriteria	<p>a. Di starter listrik tidak bisa</p> <p>b. Klakson tidak bunyi</p> <p>c. Reating dan lampu tidak bekerja</p> <p>d. Kelistrikan mati</p>
	Jenis Kerusakan	<p>1. Acu</p> <p>2. Roler</p> <p>3. CVT</p> <p>4. ECM</p>
	Kesimpulan	Pengguna motor matic injeksi untuk mengetahui kerusakan motor matic injeksi berdasarkan gejala - gejala yang ada. Berdasarkan dari hasil kuisisioner aplikasi ini menggunakan metode forward chaining di dapat kan kesimpulan yang sesuai dari pengguna motor matic injeksi untuk mengetahui kerusakan motornya.
10	Judul	Perancangan Perangkat Lunak Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Motor Roda Tiga Menggunakan Metode Forward Chaining
	Penulis & Tahun	(Ardiansyah & Hasan, 2018)

	Objek	Sepeda Motor
	Metode Penelitian	Forward Chaining
	Atribut/Kriteria	a. Mesin Mati b. Tidak ada pengapian pada koil c. Tidak ada pengapian pada CDI d. Tidak ada pengapian pada spul
	Jenis Kerusakan	1. Spul 2. CDI 3. Koil
	Kesimpulan	Penerapan sistem pakar diagnosa kerusakan mesin motor roda tiga dapat membantu pengguna dalam mengetahui gejala yang dialami pada motor sendiri, agar dapat mencegah atau mengurangi resiko kerusakan motor tersebut.

2.1.1 Tinjauan Literatur 1

(Ahtian & Sari, 2022), Universitas Bhayangkara Jakarta, tahun 2022 dengan judul Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Mesin Sepeda Motor Vespa 2 Tak. Sepeda motor Vespa-2-Tak menjadi salah satu alat transportasi dan sebuah hobi dari sebagian masyarakat yang menyukai keunikan dari sepeda motor tersebut dalam menjalankan kegiatan sehari-hari. Waktu yang lebih efisien, hemat biaya dan kepuasan dalam menjalankan aktifitas sehari-hari menggugah alat transportasi yang sudah menjadi hobby untuk menuju tempat tujuan, serta alat-alat perawatan yang cukup mudah didapat, yang menjadikan sepeda motor sebagai prioritas utama masyarakat.

Namun, banyak dari pengguna yang belum mengetahui masalah yang muncul pada motor Vespa-2-Tak yang menyebabkan kerusakan yang dapat mengganggu aktivitasnya. Oleh sebab itu, para pemilik sepeda motor harus memiliki pengetahuan tentang kendaraan miliknya. Tetapi, banyak pemilik sepeda motor yang tidak mengerti tentang gangguan atau kerusakan yang terjadi pada sepeda motornya, lebih cenderung menyerahkannya sepeda motornya pada bengkel, tanpa mengetahui apa itu

kerusakan sederhana yang dapat di tangani sendiri atau terlalu rumit untuk diperbaiki dan dapat di serahkan kepada mekanik bengkel. Padahal penanganan yang sekiranya bisa dilakukan sendiri tanpa harus datang ke bengkel akan sangat membantu untuk orang-orang yang awam dan tidak mempunyai waktu untuk ke bengkel. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi sistem pakar yang dimanfaatkan sebagai alat bantu yang dapat memberikan diagnosa awal kepada pengguna sepeda motor dalam mengetahui kerusakan yang dialami pada sepeda motor mereka tanpa harus bertanya langsung ke pakar (mekanik).

2.1.2 Tinjauan Literatur 2

(Nasir & Gultom, 2018), Teknik Informatika, Universitas Putera Batam, tahun 2018 dengan judul Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Pada Sepeda Motor Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web. Sepeda motor merupakan alat transportasi yang digerakkan oleh mesin. Sepeda motor ada dua jenis, yaitu mesin 2-tak dan mesin 4-tak. Disebut mesin 4-tak karena satu siklus motor bensin terdiri dari empat langkah torak. Bagi pengendara sepeda motor mesin 4-tak merupakan pilihan terbaik untuk digunakan. Akan tetapi sering terjadi kendala dari sepeda motor yang mengakibatkan kerusakan sehingga dapat mengganggu aktivitas pengendara. Hal ini disebabkan oleh kurangnya pengetahuan tentang perawatan kerusakan motor. Kebanyakan pengendara cenderung menyerahkan sepeda motor kepada mekanik tanpa mengetahui sebenarnya kerusakan tersebut merupakan kerusakan sederhana atau terlalu rumit untuk diperbaiki. Menyerahkan kerusakan motor pada mekanik merupakan sebuah langkah praktis dan menjadi sebuah solusi paling mudah. Akan tetapi jika pengendara memiliki pengetahuan tentang perawatan kerusakan pada sepeda motor maka penanganan tersebut dapat dikerjakan sendiri.

Untuk menangani masalah tersebut maka dibutuhkan sistem yang mampu menganalisa, menemukan dan memberikan solusi. Maka peneliti merancang aplikasi sistem pakar yang dapat menganalisis suatu permasalahan seperti kerusakan pada sepeda motor. Kemampuan mekanik sepeda motor dapat diimplementasikan kedalam

sebuah aplikasi. Sistem pakar memanfaatkan teknologi komputer dalam menampung kemampuan seorang ahli atau pakar.

2.1.3 Tinjauan Literatur 3

(Ilyas et al., 2022), Suparmadi, Sistem Informasi, STMIK ROYAL, tahun 2022 dengan judul Penerapan Metode Forwrad Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Kerusakan Sepeda Motor Berbasis Web. Kerusakan pada sepeda motor sebagian besar terjadi akibat kelalaian melakukan perawatan pada sepeda motor itu sendiri baik itu dikarenakan karena kesibukan pemakai atau pengetahuan yang minim dalam perawatan sepeda motor yang digunakan. Dengan kondisi tersebut pastinya pemilik sepeda motor akan membawa ke tempat servis dan bengkel. Salah satu penyebab ketidakpuasan service adalah waktu pengerjaan perbaikan yang lama. Hal ini dikarenakan pendiagnosaan jenis kerusakan sepeda motor yang berlangsung lama. Pendiagnosaan jenis kerusakan sepeda motor dilakukan secara manual oleh teknisi. Apabila ada kerusakan yang tidak diketahui oleh teknisi maka mereka harus bertanya kepada teknisi senior. Jika teknisi senior sedang tidak berada di bengkel maka teknisi harus menunggu untuk bertanya.

Dilokasi penelitian jumlah teknisi senior hanya 1 orang dan 2 teknisi magang. Ramainya yang meminta layanan perbaikan sepeda motor membuat teknisi magang kewalahan apalagi disaat teknisi senior juga sedang menangani kerusakan sepeda motor lain. Banyaknya sepeda motor yang ditangani secara bersamaan membuat teknisi tidak terkonsentrasi pada satu kerusakan sepeda motor, sementara untuk membuat teknisi menjadi ahli dan berpengalaman membutuhkan waktu yang cukup lama. Agar dapat menghemat waktu dari teknisi, dan untuk mengatasi hal tersebut dibutuhkan sebuah sistem yakni sistem pakar untuk membantu teknisi pemula dan membantu perusahaan bengkel Aris Service dalam mendiagnosa kerusakan pada sepeda motor agar proses pengerjaan bisa dilakukan dengan cepat. Sistem pakar ini digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar, diharapkan sistem pakar ini bisa memberikan informasi yang berdaya guna kepada user.

2.1.4 Tinjauan Literatur 4

(Septian & Yunus, 2020), Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, tahun 2021 dengan judul Atomatisasi Penentuan Jenis Kerusakan Motor Matic Merk NMAX Yamaha Menggunakan Metode Forward Chaining. Sepeda motor menjadi salah satu alat transportasi utama sebagian masyarakat dalam menjalankan kegiatan sehari-hari. Waktu yang efisien, serta alat-alat perawatan yang cukup mudah didapat, menjadikan sepeda motor ini sebagai prioritas dikalangan masyarakat, dan hal ini dibuktikan dengan lebih banyaknya pengguna sepeda motor dibandingkan pengguna alat transportasi lain di jalan. Mudahnya akses untuk mendapatkan sepeda motor saat ini membuat hampir seluruh kalangan masyarakat sudah memiliki sepeda motor. Namun banyak kendala dalam perawatan sepeda motor khususnya sepeda motor N-Max. Minimnya pengetahuan akan kerusakan mesin mengakibatkan banyak pemilik memilih bengkel menjadi tujuan untuk mendeteksi kerusakan sepeda motor. maka dilakukan penelitian dengan menerapkan metode Forward Chaining untuk mendeteksi kerusakan sepeda motor N-Max. Hasil dari penelitian ini adalah pemilik sepeda motor yamaha N-Max dapat mengetahui kerusakan motornya lebih awal dan menndapatkan solusi yang disarankan sistem. Penelitian ini menghasilkan 86,7% atas tingkat keberhasilan dari sistem ini.

2.1.5 Tinjauan Literatur 5

(Agasi & Sumijan, 2020), Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, tahun 2020 dengan judul Identifikasi Gejala Kerusakan Motor Matic Tipe Lexi Merk Yamaha dengan Menggunakan Metode Forward Chaining. Dalam era globalisasi ini motor merupakan suatu kebutuhan yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan masyarakat. Bukan hanya sebagai alat transportasi melainkan sebagai alat angkut orang atau benda dari suatu tempat ke tempat lainnya. Ada beberapa jenis sepeda motor, mulai dari motor matic, bebek, dan sport. Motor metic menjadi salah satu pilihan yang banyak diminati masyarakat karena kemudahan pengoperasiannya dibandingkan dengan jenis motor lainnya. Juga memudahkan pengendara untuk menuju ke tempat dengan pertimbangan waktu lebih cepat dan sangat membantu

dalam kehidupan sehari-hari. Asosiasi Industri Sepeda Motor Industri (AISI) mengumumkan data penjualan sepeda motor yang dirilis pada bulan pertama 2018, dalam data wholesales (dari pabrik dealer), penjualan sepeda motor pada Januari 2018 sebesar 482.537 unit, atau mengalami kenaikan dari 473.879 unit pada Januari 2017. Penjualan kuda besi pada Januari 2018 masih didominasi oleh skutik(motor matic) sebesar 83,58 persen. Permasalahan yang timbul mengingat tingginya penggunaan sepeda motor matic saat ini sebagian besar pengguna tidak memiliki kemampuan melakukan perbaikan terhadap kerusakan pada motor karena kurangnya informasi cara perawatan motor, kelalaian dalam service bulanan, dan menunda-nunda perbaikan yang seharusnya dilakukan tetapi ditunda sampai mengalami kerusakan parah, minimnya pengetahuan masyarakat tentang kerusakan sepeda motor khususnya jenis motor matic Lexi ini menimbulkan banyak kasus yang menimpa pemilik kendaraan yang dilakukan oleh bengkel nakal menjadi kerugian bagi pemilik kendaraan.

2.1.6 Tinjauan Literatur 6

(Hendriko Setiawan, 2019), Teknik Informatika, Universitas Teknologi Yogyakarta, tahun 2019 dengan judul Diagnosa Kerusakan Suku Cadang Kendaraan Sepeda Motor Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining dan Informasi Perawatan Berkala Berdasarkan Jarak Tempuh. Sepeda motor adalah jenis alat transportasi yang beroda dua yang paling banyak digunakan. Dikarenakan jenis alat transportasi ini dapat dijangkau oleh masyarakat baik masyarakat yang berpenghasilan menengah ke atas maupun menengah ke bawah. Semakin banyak jumlah sepeda motor yang digunakan oleh pengendara maka akan semakin banyak kerusakan pada kendaraan yang dapat mengganggu aktifitas yang akan dilakukan pengendara.

Kerusakan pada kendaraan sepeda motor dapat diakibatkan dari customer yang lalai dalam melakukan perawatan dan pengecekan suku cadang sepeda motornya. Hal ini diakibatkan dari customer yang tidak mengetahui tentang kerusakan pada kendaraan sepeda motornya. Kerusakan pada kendaraan roda dua akan sangat

mengganggu aktifitas maupun kegiatan berkendara yang dilakukan customer. Kerusakan pada suku cadang akan berpengaruh pada keamanan dan kenyamanan juga kinerja dari kendaraan sepeda motor. Pada saat ini pengecekan kerusakan suku cadang sepeda motor masih dilakukan dengan cara datang secara langsung ke bengkel. Padatnya aktifitas dari customer sepeda motor membuat customer tidak mempunyai waktu untuk datang secara langsung ke bengkel dengan membawa sepeda motor yang akan dilakukan pengecekan kerusakan suku cadangnya dan juga minimnya waktu yang dimiliki pengendara sepeda motor untuk menunggu kendaraan sepeda motornya selesai direparasi.

Sistem pengecekan diagnosa kerusakan suku cadang sepeda motor dapat menggunakan metode forward chaining. Metode inferensi runut maju (forward chaining) adalah metode pencarian atau teknik pelacakan kedepan yang memulai proses pencariannya berasal dari fakta-fakta yang ditelah diketahui, kemudian dari fakta-fakta yang telah diketahui, dicari suatu kesimpulan yang akan dijadikan sebuah hasil akhir dari permasalahan pada sistem yang dibangun.

2.1.7 Tinjauan Literatur 7

(Efrianto & Fajrin, 2019), Teknik Informatika, Universitas Putera Batam, tahun 2019 dengan judul Sistem Pakar Identifikasi Kerusakan Motor Kawasaki Ninja 250 CC Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android. Kendaraan pribadi adalah alat yang paling efektif bagi masyarakat dalam beraktifitas. Dalam era Teknologi informasi dan modern saat ini dengan tingkat perkembangan yang semakin maju, efisiensi waktu memang menjadi salah satu faktor yang turut mendukung pertumbuhannya. Oleh karena itu, dibutuhkan kendaraan yang memang bisa menunjang masyarakat dalam mendorong kemajuannya. Dewasa ini kendaraan roda dua menjadi salah satu alat transportasi masyarakat dalam menjalankan kegiatan sehari-hari. Dengan kemajuan teknologi dan kebutuhan mausia terhadap kendaraan roda dua menjadikan system pakar dalam bidang mekanikal sangat dibutuhkan agar memberikan informasi pengetahuan dan pemahaman dalam mengidentifikasi

berbagai jenis kerusakan pada kendaraan bermotor khususnya Kawasaki 250cc dan mengimplementasikan ilmu yang didapat dari seorang pakar.

2.1.8 Tinjauan Literatur 8

(Saputra et al., 2017), STMIK Dumai, tahun 2017 dengan judul Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Sepeda Motor Yamaha Di Compion Motor Dumai. Sepeda motor adalah kendaraan beroda dua yang digerakan oleh sebuah mesin letak kedua roda sebaris lurus dan pada kecepatan tinggi sepeda motor tetap stabil disebabkan oleh gaya giroskopik. Sedangkan pada kecepatan rendah, kesetabilan atau keseimbangan sepeda motor bergantung kepada pengaturan setang oleh pengendara. Penggunaan sepeda motor di Indonesia sangat populer karena harganya yang relatif murah, terjangkau untuk sebagian besar kalangan dan penggunaan bahan bakarnya serta biaya operasionalnya cukup hemat. Masalah bagi pengendara yang tidak mengetahui jenis kerusakan akan sangat fatal apabila jenis kerusakan tersebut tidak segera ditangani. Pada umumnya beberapa pengendara sepeda motor yang kurang mengerti tentang gangguan atau kerusakan yang terjadi pada sepeda motor, khususnya kerusakan pada mesin. Belum adanya suatu aplikasi sistem pakar diagnosa kerusakan mesin sepeda motor di bengkel champion motor. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi saat ini sangat diperlukan diberbagai bidang, diantaranya dalam mengatasi permasalahan diatas yaitu suatu sistem yang dapat digunakan untuk diagnosa kerusakan mesin sepeda motor. dalam menyelesaikan sistem ini dapat digunakan dengan metode, yaitu metode forward chaining yaitu : metode pencarian atau teknik pelacakan ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada dan pengabungan rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan dan tujuan.

2.1.9 Tinjauan Literatur 9

(Sartika Wiguna & Harianto, 2017), Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang, tahun 2017 dengan judul Sistem Pakar Diagnosa Keruskaan Sepeda Motor Matic Injeksi Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android. Perkembangan industri sepeda motor matic injeksi di indonesia mengalami perkembangan yang signifikan, sepeda motor matic injeksi yang lebih irit bahan

bakar dan ramah lingkungan, dengan tingginya pengguna sepeda motor matic injeksi saat ini timbul permasalahan bahwa tidak semua pengguna motor matic injeksi memiliki kemampuan melakukan perbaikan terhadap kerusakan sepeda motornya. Dengan kemajuan teknologi smartphone saat ini, memunculkan suatu ide atau gagasan aplikasi sistem pakar ke dalam aktivitas mutu pelayanan smartphone. Sistem yang akan dibuat adalah “Sistem pakar diagnosa kerusakan sepeda motor matic injeksi menggunakan metode forward chaining berbasis mobile” aplikasi ini akan menggunakan metode forward chaining. Sistem pakar ini diharapkan dapat membantu pengguna mengetahui kerusakan dan melakukan perbaikan sepeda motornya lebih awal sebelum terjadi kerusakan yang berkelanjutan

2.1.10 Tinjauan Literatur 10

(Ardiansyah & Hasan, 2018), Teknik Informatika, STMIK Pontianak, tahun 2017 dengan judul Perancangan Perangkat Lunak Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Motor Roda Tiga Menggunakan Metode Forward Chaining. Pada saat ini, alat transportasi sudah menjadi kebutuhan dasar. Sudah banyak orang menggunakan alat transportasi untuk melakukan aktivitasnya sehari-hari, mobilitas hampir tidak mungkin dilakukan jika tidak menggunakan alat transportasi. Sebagian besar masyarakat sekarang telah menjadikan sepeda motor sebagai sarana transportasi utama. Menggunakan sepeda motor dapat menghemat waktu dan biaya menuju tempat tujuan. Namun demikian, sering terjadi kendala dari sepeda motor yang menyebabkan kerusakan sehingga dapat mengganggu aktifitas yang dilakukan. Untuk dapat memberikan suatu informasi tentang bagaimana mendiagnosa kerusakan mesin pada sepeda motor, dibutuhkan suatu aplikasi sistem pakar yang bisa mewakili seorang pakar yang ahli dibidangnya untuk memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada. Dengan aplikasi sistem pakar tersebut pengetahuannya dapat disimpan tanpa batas waktu. Selain itu juga, sistem pakar dapat meningkatkan produktifitas kerja, menghemat waktu dalam menyelesaikan masalah, penyederhanaan solusi untuk kasus-kasus yang kompleks dan berulang-ulang. Penyampaian informasi pun dikemas dalam bentuk aplikasi desktop dengan request

dari user. Request tersebut diproses dalam sistem kemudian hasilnya dikirim lagi ke user dengan di tampilkan pada layar monitor user. Di harapkan sistem ini mampu memberikan informasi yang jelas dari timbal balik user dan sistem.

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan para ahli yang akan dimasukkan ke dalam suatu program computer sehingga orang yang tidak ahli dalam bidang ini dapat mengetahui informasi dari yang ahli secara akurat (Aulia, 2018). Sistem pakar dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja para pakar atau ahli. Pengalihan keahlian dari para pakar ke computer untuk kemudian diahlikan ke orang lain yang bukan ahli merupakan tujuan utama dari sistem pakar (Aulia, 2018). Maka dengan adanya sistem pakar ini orang awam pun dapat menyelesaikan masalah dengan bantuan ahli pakar menggunakan aplikasi sistem pakar. Ada beberapa keunggulan dari sistem pakar, diantaranya:

1. Membuat orang awam dapat bekerja seperti layaknya seorang pakar
2. Meningkatkan output dan produktivitas
3. Merupakan panduan yang intelligence (cerdas)
4. Menyimpan kemampuan dan keahlian pakar
5. Menjadikan pengetahuan yang mudah didapat
6. Meningkatkan penyelesaian masalah

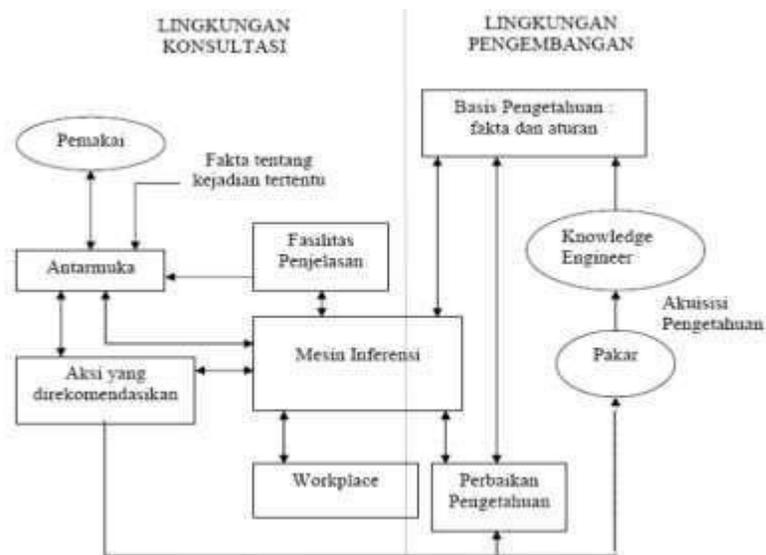
Selain keuntungan-keuntungan tersebut, sistem pakar seperti halnya sistem lainya juga memiliki kelemahan, diantaranya adalah :

1. Untuk mendapatkan pengetahuan tidaklah selalu mudah, karena kadang kala pakar dari masalah yang kita buat tidak ada, dan walaupun ada terkadang pendekatan yang dimiliki oleh pakar tersebut berbeda-beda.

2. Untuk mendapatkan suatu sistem pakar yang benar-benar berkualitas tinggi sangatlah sulit dan memerlukan biaya yang sangat besar untuk pengembangan dan pemeliharannya.
3. Bias jadi sistem tidak dapat membuat keputusan.
4. Sistem pakar perlu diuji ulang secara teliti sebelum digunakan, sistem pakar tidaklah 100% menguntungkan. Maka dari itu perlu diuji ulang secara teliti sebelum digunakan. Dalam hal ini manusia tetap merupakan factor dominan.

2.2.1 Struktur Sistem Pakar

Struktur sistem pakar dibagi oleh 2 bagian yaitu, lingkungan konsultasi dan lingkungan pengembang (Cahyana & Simanjuntak, 2020). Struktur sistem pakar dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Stuktur Sistem Pakar

2.2.2 Basis Pengetahuan

Dalam proses akuisisi pengetahuan, seorang perekayasa pengetahuan menjembatani antara pakar dengan basis pengetahuan. Perekayasa pengetahuan mendapatkan pengetahuan dari pakar, mengolahnya dan menaruhnya dalam basis pengetahuan. Basis pengetahuan memperoleh pengetahuan dari pakar dan atau sumber dokumen lainnya. Pengetahuan yang masih menggunakan bahasa alami ini

harus dibawa ke bahasa yang dimengerti computer (Asiva Noor Rachmayani, 2015).

Tahap pengembangan basis pengetahuan meliputi:

1. Mendefinisikan kemungkinan penyelesaian. Dalam tahap ini yang dilakukan adalah menentukan domain pengetahuan ke dalam daftar kemungkinan penyelesaian jawaban, pilihan atau rekomendasi lain.
2. Mendefinisikan data masukan. Dalam tahap ini yang dilakukan adalah identifikasi dan mendaftarkan semua data yang diperlukan sistem.
3. Pengembangan garis besar. Dalam tahap ini yang dilakukan adalah menambah domain penyelesaian dan data masukan yang diperlukan untuk mengatasi kesulitan dalam menulis aturan.
4. Menggambar pohon pengetahuan, dalam tahap ini yang dilakukan adalah membuat konstruksi sebuah pohon keputusan dan pencarian.
5. Membuat matrik akuisisi pengetahuan. Dalam hal ini yang dilakukan adalah membuat akuisisi basis pengetahuan pengetahuan berbentuk sebuah matrik.
6. Pengembangan software, dalam hal ini yang dilakukan adalah menulis basis pengetahuan yang sudah ada dan siap digunakan kedalam bahasa yang dimengerti oleh computer.

2.2.3 Mesin Inference

Mesin inferensi merupakan komponen sistem pakar yang memanipulasi dan mengarahkan pengetahuan dari basis pengetahuan, sehingga tercapai kesimpulan dan solusi penanganan kerusakan. Pada penelitian ini penulis menggunakan pendekatan pelacakan kedepan (forward chaining) karena dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari memasukan informasi, dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan. Pelacakan kedepan mencari fakta yang sesuai dengan bagian IF dari aturan IF-THEN (Asiva Noor Rachmayani, 2015).

2.3 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan Buatan (*Artificial intelligence*) merupakan kecerdasan yang ditambahkan kepada suatu sistem yang bias diatur dalam konteks ilmiah atau bisa

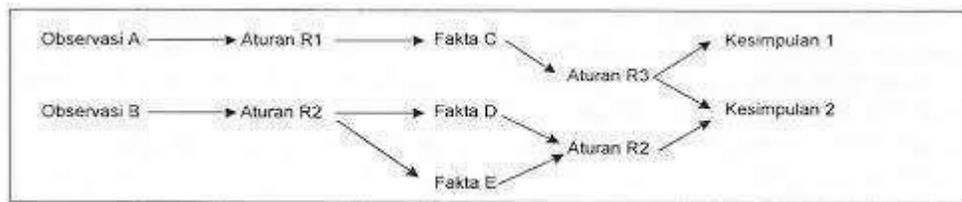
disebut juga intelegensi artifisial (*Artificial Intelligence*) atau hanya disingkat AI yang didefinisikan sebagai kecerdasan entitas ilmiah. Kecerdasan buatan sebagai kemampuan sistem untuk menafsirkan data eksternal dengan benar, untuk belajar dari data tersebut dan menggunakan pembelajaran tersebut guna mencapai tujuan dan tugas tertentu melalui adaptasi yang fleksibel (Arip Nurahman & Pandu Pribadi, 2022).

2.4 Forward Chaining

Forward Chaining merupakan teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi. Bila sebuah rule dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan ke dalam database (Nasir & Gultom, 2018). Metode ini sangat cocok digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan peramalan (prognosis) dan pengendalian (controlling). Aturan yang sudah dibuat kemudian diuji satu demi satu dalam urutan tertentu (Hendriko Setiawan, 2019). Mekanisme Inferensi dengan metode Forward Chaining dalam Sistem Pakar mempunyai tahapan-tahapan sederhana dalam proses penyelesaian suatu masalah menggunakan logika enkripsi dalam kaidah produksi dengan tahapan sebagai berikut (Syawitri et al., 2018).

- a) Mengajukan beberapa pertanyaan kepada pengguna sepeda motor 150 cc
- b) Pertanyaan akan disimpan sebagai premis rule pada database
- c) Premis rule yang tersimpan pada database akan di periksa atau di cek kemudian menggunakan rule IF-THEN untuk memberikan kesimpulan
- d) Tahap akhir adalah dengan memberikan solusi.

Proses forward chaining dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 2. 2 Proses Forward Chaining (Pelacakan Kedepan)

Untuk menentukan presentase ketepatan dalam proses pengklasifikasi terhadap data testing perlu diuji tingkat akurasi. Tingkat akurasi dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Akurasi} = \frac{\sum n}{\sum nt} \times 100\%$$

Keterangan:

$\sum n$ = Total hasil benar

$\sum nt$ = Total seluruh data (salah dan benar)

Pengeluaran dalam kaidah penulisan produksi direpresentasikan dalam bentuk :

JIKA [premis] MAKA [konklusi]

JIKA [kondisi] MAKA [aksi]

JIKA [antecedent] MAKA [konsekuen]

2.5 Sepeda Motor

Sepeda motor merupakan kendaraan beroda dua yang digerakkan oleh sebuah mesin. Letak kedua roda sebaris lurus dan pada kecepatan tinggi sepeda motor tetap stabil disebabkan oleh gaya giroskopik. Sedangkan pada kecepatan rendah, kestabilan atau keseimbangan sepeda motor bergantung kepada pengaturan setang oleh pengendara (Pere & Prasetyaningrum, 2023). Sebagai benda yang dibuat oleh manusia pasti sepeda motor memiliki sisi ketidaksempurnaan. Semua sepeda motor pasti pernah mengalami suatu kerusakan kapanpun waktunya. Berikut salah satu contoh kerusakan yang paling sering terjadi pada sepeda motor : Aki soak, mesin brebet, tenaga hilang, mesin susah hidup, keluar asap putih dan mogok secara tiba-tiba (Wibowo, 2022). Pada penelitian ini penulis membahas tentang sepeda motor

150 cc dengan berbagai macam kerusakan antara lain karburator, injector, busi dan lain-lain.

2.6 Diagnosis

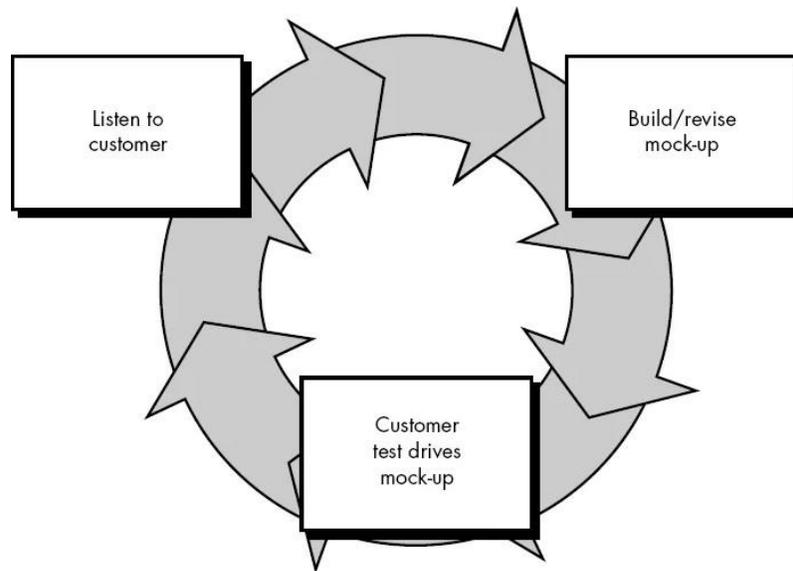
Diagnosis merupakan alat untuk mengenal, memprediksi. Istilah lain dari diagnosis adalah test atau measurement (pengukuran). Seorang pakar atau ahli tidak akan bisa mengidentifikasi penyakit atau masalah jika ia belum mendiagnosisnya terlebih dahulu (Daulay, 2021).

Pada penelitian ini, tahapan diagnosis yaitu dengan memasukan beberapa gejala kemudian akan tersimpan di database dan akan diproses oleh sistem setelah itu akan keluar indikator kerusakan dan solusi untuk memperbaiki sepeda motor.

2.7 Metode *Prototype*

Model prototipe merupakan model dari metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk menjabarkan kebutuhan pelanggan secara lebih detail karena pelanggan sering kali kesulitan menyampaikan kebutuhannya secara detail tanpa melihat gambaran yang jelas tetapi beresiko tinggi terhadap pembengkakan biaya dan waktu proyek. Model prototipe ini memiliki beberapa tahapan dalam pelaksanaannya. Tahapan dari model prototipe (Rosa & Shalahuddin, 2015), diuraikan sebagai berikut:

1. Mendengarkan pelanggan Model prototipe dimulai dari mengumpulkan kebutuhan pelanggan terhadap perangkat lunak yang akan dibuat.
2. Membangun atau memperbaiki mock-up Setelah mendengarkan kebutuhan pelanggan, maka dibuatlah program prototipe agar pelanggan lebih terbayang dengan apa yang sebenarnya diinginkan. Program prototipe biasanya merupakan program yang belum jadi dan menyediakan tampilan dengan simulasi alur perangkat lunak sehingga tampak seperti perangkat lunak yang sudah jadi.
3. Pelanggan melihat atau menguji mock-up Program prototipe ini dievaluasi oleh pelanggan atau user sampai ditemukan spesifikasi yang sesuai dengan keinginan perusahaan.



Gambar 2. 3 Metode Prototype

2.8 Perangkat Lunak

Perangkat lunak (software) merupakan sekumpulan data elektronik yang disimpan dan diatur oleh komputer, data elektronik yang disimpan oleh komputer itu dapat berupa program atau instruksi yang akan menjalankan suatu perintah. Perangkat lunak disebut juga sebagai penerjemah perintah yang dijalankan pengguna komputer untuk diteruskan atau diproses oleh perangkat keras (Ferdianto, 2022).

2.8.1 PHP

PHP atau kependekan dari Hypertext Preprocessor adalah salah satu bahasa pemrograman open source yang sangat cocok atau dikhususkan untuk pengembangan web dan dapat ditanamkan pada sebuah skripsi HTML. Bahasa PHP dapat dikatakan menggambarkan beberapa bahasa pemrograman seperti C, Java, dan Perl serta mudah untuk dipelajari. PHP merupakan bahasa scripting server – side, dimana pemrosesan datanya dilakukan pada sisi server. Sederhananya, serverlah yang akan menerjemahkan skrip program, baru kemudian hasilnya akan dikirim kepada client yang melakukan permintaan (Arifin et al., 2020). Pada penelitian ini PHP digunakan sebagai bahasa pemrograman untuk membuat website sistem pakar.

2.8.2 MySQL (*My Structure Query Language*)

MySQL adalah software RDBMS yang mengolah database dengan cepat, dapat menampung data dalam jumlah sangat besar, dapat diakses oleh banyak user dan dapat melakukan suatu proses secara sinkron atau bebarengan (Sutanto et al., 2021). Pada penelitian ini MySQL digunakan untuk gudang data atau tempat penyimpanan data yang akan diolah menjadi sebuah output kesimpulan.

2.8.3 XAMPP

XAMPP merupakan software yang di dalamnya terdapat server MySQL dan didukung oleh PHP sebagai bahasa pemrograman untuk membuat website dinamis serta terdapat web server apache yang dapat dijalankan di beberapa platform seperti OS X, Windows, Linux, Mac, dan Solaris (Mawaddah & Fauzi, 2018). Pada penelitian ini XAMPP digunakan sebagai server dalam pembuatan website sistem pakar.

2.9 UML (*Unified Modeling Language*)

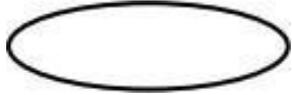
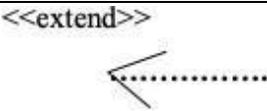
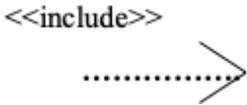
UML adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan requirement, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek (Rosa & Shalahuddin, 2015)

Terdapat beberapa diagram dari UML yang sering dan umum digunakan yaitu:

2.9.1 Use Case Diagram

“Use case atau use case diagram adalah permodelan untuk kelakuan (behavior) sistem yang akan dibuat”. Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat (Rosa & Shalahuddin, 2015). Untuk menggambarkan analisa dan desain diagram, UML memiliki seperangkat notasi berupa symbol dan komponen pada use case diagram, dapat dilihat pada Table 2.2 berikut.

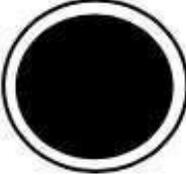
Tabel 2. 2 Simbol-simbol Use Case Diagram

Simbol	Nama	Deksripsi
	Use Case	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor.
	Aktor	Orang, proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri.
	Asosiasi	Komunikasi antara aktor dengan use case yang berpartisipasi pada use case / use case memiliki interaksi dengan aktor
	Ekstensi	Relasi use case tambahan ke sebuah use case yang ditambahkan.
	Generalisasi	Hubungan generalisasi dan spesialisasi anatar dua use case.
	Include	use case yang ditambahkan akan selalu dipanggil saat use case tambahan dijalankan

2.9.2 Activity Diagram

Activity diagram atau diagram aktivitas adalah menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem (Rosa & Shalahuddin, 2015).

Tabel 2. 3 Simbol-simbol Activity Diagram

Simbol	Nama	Deksripsi
	Status Awal	Sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
	Aktivitas	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
	Percabangan	Percabangan dimana ada pilihan aktivitas yang lebih dari satu.
	Penggabungan	Penggabungan dimana yang mana lebih dari satu aktivitas lalu digabungkan jadi satu.
	Status Akhir	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.
	Swimlane	Swimlane memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi

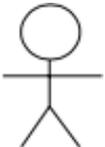
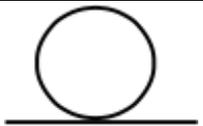
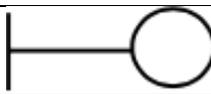
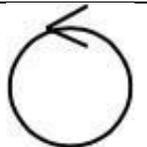
2.9.3 Class Diagram

Class diagram merupakan model yang menggambarkan struktur dan deskripsi class serta dapat menghubungkan antara class yang lain. Class diagram menjelaskan model yang digunakan dalam perancangan atribut dan fungsi- fungsi yang akan digunakan untuk membangun sistem baru (Asrin, 2023).

2.9.4 Sequence Diagram

Sequence diagram yaitu menggambarkan interaksi antar objek didalam dan di sekitar sistem yang berupa message yang digambarkan terhadap waktu dimana hal ini lebih rinci memperlihatkan gambarana alur aktifitas (Pokhrel, 2024).

Tabel 2. 3 Simbol-simbol Sequence Diagram

Simbol	Nama	Deksripsi
	Actor	Menggambarkan orang yang sedang berinteraksi dengan sistem.
	Entity Class	Menggambarkan hubungan yang akan dilakukan.
	Boundary Class	Menggambarkan sebuah gambaran dari foem.
	Control Class	Menggambarkan penghubung anantara boundary dengan tabel.
	A focus of Control & A Life Line	Menggambarkan tempat mulai dan berakhirnya message.
	A Message	Menggambarkan pengiriman pesan.

2.10 Pengujian

Pengujian perangkat lunak adalah sebuah elemen sebuah topic yang memiliki cakupan luas dan sering dikaitkan dengan verifikasi dan validasi. Verifikasi mengacu pada sekumpulan efektifitas yang menjamin bahwa perangkat lunak mengimplementasikan dengan benar sebuah fungsi spesifikasi (Rosa & Shalahuddin, 2015). Berikut ini terdapat beberapa pendekatan dalam pengujian diantaranya sebagai berikut:

2.10.1 Uji Akurasi

Pengujian akurasi sistem dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat sistem yang dibuat. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosis oleh pakar dengan hasil diagnosa oleh sistem lalu kemudian akan dihitung persentase nilai keakuratan sistem. Dalam hal ini akan dilakukan pengujian terhadap beberapa kasus pengalaman pakar. Proses pengujian akan dilakukan dengan cara pakar melakukan diagnosis terlebih dahulu kemudian kasus diuji dengan sistem. Kemudian dilakukan perhitungan untuk menentukan akurasi sitem dengan menghitung rata-rata uji coba yang sesuai dengan hipotesa pakar kemudian dikalikan 100% agar dapat dilihat besarnya persentase akurasi sistem pakar.

2.10.2 Black Box Testing

Black-Box Testing merupakan Teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. Blackbox Testing bekerja dengan mengabaikan struktur kontrol sehingga perhatiannya difokuskan pada informasi domai. Blackbox Testing memungkinkan pengembang software untuk membuat himpunan kondisi input yang akan melatih seluruh syarat-syarat fungsional suatu program (Jaya, 2018).

- a. Fungsi yang salah atau hilang.
- b. Kesalahan pada interface.
- c. Kesalahan struktur data dan basis data.
- d. Kesalahan fungsi.
- e. Kesalahan deklarasi dan terminasi.

Pengujian Black Box memiliki beberapa teknik, diantaranya EquivalencePartitioning, Boundary Value Analysis, Robustness Testing, Behavior Testing, dan Cause-Effect Relationship Testing (Nurudin et al., 2019)