Implementasi Sistem Pakar Menggunakan Metode Case Based Reasoning dan Nearest Neighbor Untuk Identifikasi Kerusakan Mesin Sepeda Motor Yamaha RX King

Sufajar Butsianto¹, Arief Nur Hidayat²

¹Program Studi Teknik Informatika / ¹Sekolah Tinggi Teknologi Pelita Bangsa /
¹sufajar@pelitabangsa.ac.id

²Program Studi Teknik Informatika / ²Sekolah Tinggi Teknologi Pelita Bangsa /
²hidayat9530@gmail.com

ABSTRACT

Motorcycle is a transportation vehicle that is widely used by the people of Indonesia in general, Yamaha RX King is one of them. Yamaha RX King has officially stopped being produced since 2009 so that problems with motorcycle engines are faced by many Yamaha RX King motorbike users. The lack of knowledge about Yamaha RX King motorbikes caused losses for Yamaha RX King users both in terms of cost and time. According to those problems, researcher developed web based expert system to identify motorcycle's engine troubles. The aim is to assist users in identifying troubles to the Yamaha RX King motorcycle engine. This Expert system is designed using the waterfall method and implementing the case-based reasoning method and the nearest neighbor algorithm. The expert system is developed using PHP and MySQL used as its database. In addition this system developed with friendly graphical user interface that makes it easier for users to use the system. Users could find out the type of Yamaha RX King motorcycle engine's problems by selecting the conditions that are available on the system. System knowledge could be changed, added, or deleted by admin. The results of system diagnostic testing with experts have a percentage of suitability of 80%. Hasil pengujian diagnosa sistem dengan pakar memiliki presentase kesesuaian sebesar 80%, this indicates that the expert system works properly according to expert identification.

Keywords: expert system, motorcycle Yamaha RX King, metode case-based reasoning, algoritma nearest neighbor

ABSTRAK

Sepeda motor merupakan alat transportasi yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia pada umumnya, Yamaha RX King adalah salah satunya. Yamaha RX King telah resmi berhenti diproduksi sejak tahun 2009 sehingga kerusakan-kerusakan pada mesin sepeda motor tersebut kini banyak dialami oleh para penggunanya. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang sepeda motor Yamaha RX King mengakibatkan kerugian bagi para pengguna baik dalam hal biaya ataupun waktu. Menyadari hal tersebut, timbul inisiatif untuk membuat sistem pakar identifikasi kerusakan mesin sepeda motor berbasis web. Tujuannya untuk membantu pengguna dalam mengidentifikasi kerusakan mesin sepeda motor Yamaha RX King. Sistem pakar dirancang menggunakan metode *waterfall* serta dengan mengimplementasikan metode *case-based reasoning* dan algoritma *nearest neighbor*. Sistem pakar dibuat dengan pemrograman PHP dan MySQL sebagai basis datanya, dengan tampilan yang *user friendly* sehingga memudahkan *user* dalam menggunakan sistem tersebut. Para pengguna dapat mengetahui jenis kerusakan pada mesin sepeda motor Yamaha RX King dengan memilih gejala yang ada pada sistem. Basis pengetahuan sistem dapat diubah, ditambah, ataupun dihapus oleh admin (pakar). Hasil pengujian diagnosa sistem dengan pakar memiliki presentase kesesuaian sebesar 80%, hal ini menunjukkan bahwa sistem pakar berfungsi dengan baik sesuai dengan identifikasi pakar.

Kata Kunci: sistem pakar, sepeda motor Yamaha RX King, metode case-based reasoning, algoritma nearest neighbor

1. PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan alat transportasi yang banyak digunakan oleh masyarakat pada umumnya, Yamaha RX King adalah salah satunya. Sepeda motor yang telah resmi berhenti diproduksi pada tahun 2009 ini kini telah menjadi legenda sepeda motor sport yang masih sangat banyak diminati karena akselerasi dan performanya cukup tinggi untuk ukuran sepeda motor berkapasitas 135cc.

Meskipun sepeda motor Yamaha RX King ini telah resmi berhenti diproduksi sejak 2009, akan tetapi suku cadang keseluruhan mesin masih diproduksi oleh PT Yamaha Motor, sehingga para pengguna sepeda motor tersebut tidak akan mengalami kesulitan dalam mencari suku cadang kendaraanya. Saat ini pengguna dan penghobi sepeda motor RX king mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi kerusakan dan abnormalitas pada kendaraan tersebut, sehingga bagi penulis perlu adanya sebuah tools untuk membantu pengguna dalam mengidentifikasi kerusakan sepeda motor ini tanpa harus ke bengkel terlebih dahulu.

Seiring perkembangan teknologi, kini telah banyak dikembangkan sistem yang mampu mengadopsi cara berfikir manusia yaitu kecerdasan buatan atau *artificial intelligence*. Sistem pakar merupakan salah satu dari kecerdasan buatan. Oleh karena itu, sistem pakar dapat menjadi salah satu alternatif solusi untuk permasalahan di atas. Sistem pakar (*Expert System*) adalah merupakan suatu sistem yang menggabungkan antara pengetahuan dengan penelusuran data untuk memecahkan masalah yang secara normal memerlukan keahlian manusia [1]. Dengan mengadopsi kemampuan seorang pakar, dalam hal ini adalah seorang mekanik spesialis sepeda motor Yamaha RX King, maka akan tercipta sebuah sistem yang mampu mengidentifikasi permasalahan pada kendaraan tersebut dengan mudah dan cepat. Pada proses pembuatan sistem pakar identifikasi kerusakan mesin, tentu membutuhkan banyak data kerusakan pada kasus-kasus lama sehingga dapat memprediksi jenis kerusakan pada kasus baru berdasarkan kemiripan-kemiripan gejala yang ada. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode *case based reasoning*, metode *case based reasoning* menggunakan pendekatan kecerdasan buatan yang menitikberatkan pemecahan masalah dengan didasarkan pada *knowledge* dari kasus-kasus sebelumnya [2]. Berdasarkan data-data kasus sebelumnya tersebut maka proses identifikasi kerusakan mesin dapat dilakukan melalui perhitungan kemiripan gejala pada kasus baru dengan kasus lama menggunakan algoritma *nearest neighbor*. *Nearest neighbor* adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama berdasarkan pencocokan bobot [3].

Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan metode *case based reasoning* dan *nearest neighbor* dalam pembuatan sistem pakar untuk identifikasi kerusakan mesin sepeda motor Yamaha RX King, dengan penelitian ini diharapkan dapat membantu para pengguna dan penghobi sepeda motor tua tersebut dalam mengidentifikasi kerusakan serta cara perbaikannya. Aplikasi yang dibuat nantinya juga diharapkan dapat mengatasi keterbatasan tenaga ahli atau pakar mesin sepeda motor Yamaha RX King. Tetapi tidak menggantikannya secara penuh, hanya diharapkan mendekati kemampuan dan kecerdasan pakar dalam mengidentifikasi kerusakan dan perbaikan sepeda motor Yamaha RX King.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dapat dilakukan oleh para ahli. Atau dengan kata lain sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Dengan sistem ini diharapkan orang awam dapat menyelesaikan masalah tertentu baik sedikit rumit atau rumit sekalipun tanpa bantuan para ahli dalam bidang tersebut. Sedangkan bagi para ahli, sistem ini dapat digunakan sebagai asisten yang berpengalaman [4]. Perbandingan sistem konvensional dengan sistem pakar sebagai berikut [4]:

1. Sistem Konvensional
 - a. Informasi dan pemrosesan umumnya digabung dalam satu program Sequential.
 - b. Program tidak pernah salah (kecuali pemrogramnya yang salah).
 - c. Tidak menjelaskan mengapa input dibutuhkan atau bagaimana hasil diperoleh.
 - d. Data harus lengkap.
 - e. Perubahan pada program merepotkan.
2. Sistem Pakar
 - a. *Knowledge* base terpisah dari mekanisme pemrosesan.
 - b. Program bisa melakukan kesalahan.
 - c. Penjelasan merupakan bagian dari sistem pakar.
 - d. Data tidak harus lengkap.
 - e. Perubahan pada rules dapat dilakukan dengan mudah.

2.2. Case Based Reasoning

Metode *case based reasoning* menggunakan pendekatan kecerdasan buatan yang menitikberatkan pemecahan masalah dengan didasarkan pada *knowledge* dari kasus-kasus sebelumnya [5]. Secara umum, metode ini terdiri dari 4 langkah yaitu :

2.2.1 Retrieve

Pada saat terjadi permasalahan baru, pertama-tama sistem akan melakukan proses retrieve. Yaitu pengenalan masalah dan pencarian persamaan masalah pada database.

2.2.2. Reuse

Proses ini sistem akan menggunakan informasi permasalahan sebelumnya yang memiliki kesamaan untuk menyelesaikan permasalahan yang baru dan menggunakan kembali informasi dan pengetahuan dalam kasus tersebut untuk mrngatasi masalah. Pada proses reuse akan menyalin, menyeleksi, dan melengkapi informasi yang akan digunakan.

2.2.3. Revise

Proses *revise* adalah meninjau dan memperbaiki kembali usulan solusi.

2.2.4. Retain

Proses ini akan mengindeks, mengintegrasikan, dan mengekstrak solusi yang baru. Selanjutnya solusi yang baru tersebut akan ditambahkan kedalam basis pengetahuan untuk menyelesaikan permasalahan yang akan datang. Tentunya, permasalahan yang akan diselesaikan adalah permasalahan yang memiliki kesamaan dengannya.

2.3. Nearest Neighbor

Nearest Neighbor adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung nilai kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama, yaitu berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur yang ada [3]. Adapun rumus untuk melakukan perhitungan antara dua kasus adalah sebagai berikut :

$$similarity(T, S) = \frac{\sum_{i=1}^n f(T_i, S_i) \times w_i}{w_i} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

T: kasus baru (target)

S: kasus yang ada dalam penyimpanan (*source*)

n: jumlah atribut

i: jumlah atribut dalam masing-masing kasus

f: fungsi similarity atribut i antara kasus T dan kasus S

Wi: bobot yang diberikan pada atribut ke i

Kedekatan biasanya berada pada nilai antara 0 s/d 1. Nilai 0 artinya kedua kasus mutlak tidak mirip, sebaliknya untuk nilai 1 kasus mirip dengan mutlak.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah permasalahan yang diteliti. Dalam skripsi ini, yang menjadi objek penelitian adalah sepeda motor Yamaha RX King tentang macam-macam kerusakan pada jenis sepeda motor tersebut dan bagaimana cara penanggulangannya. Penelitian akan dilakukan di sebuah bengkel yang bernama Bengkel Tyan BTRAC. Bertempat di Jl. Darma Kusuma Kp Pasir Limus RT 07 RW 04 Desa Wangun Harja, Kec. Cikarang Utara, Kab. Bekasi. Bengkel Tyan BTRAC merupakan sebuah bengkel khusus sepeda motor Yamaha RX King, bengkel yang berawal dari hobi si pemilik bengkel itu sendiri yaitu bapak Listyan yang merupakan anggota dari salah satu komunitas pecinta sepeda motor Yamaha RX King BTRAC (Bantul RX King Automotive Club). Bengkel ini hanya menerima perbaikan dan modifikasi khususnya sepeda motor Yamaha RX King, oleh sebab itu penulis memutuskan untuk melakukan penelitian di Bengkel tersebut.

3.2. Tahap Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti tahapan-tahapan sesuai kerangka berfikir yang meliputi metode pengumpulan data dan metode pengembangan sistem. Berikut adalah alur rencana penelitian :

Gambar 1. Rencana Penelitian

3.3. Metodologi Pengumpulan Data

Metodologi pengumpulan data yang digunakan meliputi tiga metode pengumpulan data, yaitu :

1. Metode Studi Pustaka

Dilakukan dengan cara mempelajari beberapa penelitian yang sejenis, buku, jurnal, serta artikel yang mendukung dengan topik yang akan dibahas dalam penyusunan laporan skripsi ini. Dari hasil tersebut didapatkan bagaimana membangun suatu sistem pakar yang antara lain meliputi komponen-komponen sistem pakar dan pemodelan dalam membangun sistem pakar. Selain itu data diperoleh dari situs-situs internet yang berhubungan dengan penyusunan laporan skripsi ini. Data-data yang diperoleh dari buku dan internet diperlukan untuk dipelajari mengenai masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini. Adapun data-data dan buku-buku atau artikel artikel-artikel yang digunakan dalam penulisan skripsi ini terdapat dalam daftar pustaka.

2. Metode Observasi

Pada metode pengamatan (observasi) ini dilakukan peninjauan dan penelitian langsung di lapangan untuk memperoleh dan mengumpulkan data yang dibutuhkan. Pengamatan dilakukan di bengkel Tyan BTRAC yang bergerak dalam bidang jasa servis dan modifikasi sepeda motor khususnya jenis sepeda motor Yamaha RX King. Selain itu bengkel tersebut juga melakukan penjualan berbagai macam komponen dan aksesoris sepeda motor Yamaha RX King. Pengamatan ini dilakukan pada tanggal 1 Juli 2018 – 30 September 2018 bertempat di Jl. Darma Kusuma Kp Pasir Limus RT 07 RW 04 Desa Wangun Harja, Kec. Cikarang Utara, Kab. Bekasi.

3. Metode Wawancara

Wawancara dilakukan dengan cara mewawancarai secara langsung pihak-pihak terkait, yang berguna untuk mendapatkan informasi maupun data-data yang dibutuhkan untuk perancangan dan pembangunan sistem yang akan dibuat, antara lain :

- a. Wawancara terhadap pihak bengkel, dalam ini seorang pakar, guna mendapatkan gambaran mengenai sistem yang akan dibuat.
- b. Wawancara terhadap pelanggan bengkel, dalam hal ini mewakili sebagai pihak *user* guna mendapatkan informasi maupun data kebutuhan seorang *user* terkait sistem yang akan dibuat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Metode Case Based Reasoning Dan Nearest Neighbor

Analisa metode *case based reasoning* dan *nearest neighbor* pada sistem pakar identifikasi kerusakan mesin sepeda motor yamaha RX King ini dilakukan dengan beberapa langkah. Berikut *flowchart* sistem pakar menggunakan metode CBR :

Gambar 2. Flowchart Sistem Pakar

4.2. Analisa Basis Pengetahuan

Analisa basis pengetahuan merupakan inti dari sistem pakar identifikasi kerusakan mesin sepeda motor Yamaha RX King yang akan mempresentasikan pengetahuan dari seorang pakar mesin sepeda motor Yamaha RX King. Analisa basis pengetahuan dibangun untuk mengetahui jenis kerusakan yang teridentifikasi dari 11 kerusakan yang termasuk ke dalam kategori kerusakan mesin sepeda motor Yamaha RX King. Setiap gejala (memiliki nilai bobot parameter) yang dialami oleh pengguna sepeda motor tersebut akan dicocokkan dengan basis pengetahuan yang akan dibangun sehingga menghasilkan hasil identifikasi kerusakan mesin yang dialami oleh pengguna sepeda motor tersebut. Berikut jenis kerusakan dan tabel gejala pada basis pengetahuan sistem :

Jenis kerusakan :

- A : Kerusakan pada kick starter
- B : Kerusakan pada sistem pembakaran
- C : Kerusakan pada mesin atas
- D : Kerusakan pada spul
- E : Kerusakan pada aki
- F : Kerusakan pada mesin kanan
- G : Kerusakan pada mesin kiri
- H : Kerusakan pada mesin tengah
- I : Kerusakan pada karburator
- J : Kerusakan pada transmisi
- K : Kerusakan pada pompa oli samping

Tabel 1. Daftar Gejala

Kode	Gejala Kerusakan	Jenis Kerusakan											Bobot
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
G1	Kick starter ngelos	x											3
G2	Kick starter tidak kembali ke posisi semula	x											1
G3	Terdapat bunyi keras ketika engkol kick starter	x											5
G4	Percikan bunga api pada busi kecil		x										5
G5	Coil rusak		x										3
G6	CDI rusak		x										3
G7	Kumparan spul meleleh/terbakar		x										5
G8	Mesin bagian atas berisik			x									1
G9	Piston aus			x									3
G10	Ring piston aus			x									1
G11	Liner blok mesin (rumah piston) aus			x									1
G12	Ukuran squish head tidak sesuai kapasitas			x									3
G13	Lampu redup dan aki cepat tekor				x								5
G14	Kumparan spul pengisian terbakar				x								3
G15	Arus dari kiprok lemah				x								1
G16	Klakson tidak berbunyi/bunyi pelan					x							5
G17	Lampu sein redup/tidak menyala					x							3
G18	Lampu indikator spedo redup					x							1
G19	Suara brisik di bak mesin kanan						x						5
G20	Kampas kopling aus						x						3
G21	Plat kopling aus						x						3
G22	Suara brisik di bak mesin kiri							x					1
G23	Kopling kurang maksimal (ngelos)							x					5
G24	Oli mesin bocor masuk ke bak mesin kiri							x					3
G25	Seal kruk as bocor							x					3
G26	Spi magnet pecah							x					1
G27	Baut penahan magnet kendur							x					5
G28	Rumah kopling (gigi primer) aus						x						3
G29	Suara berisik di bak mesin tengah								x				1
G30	Kruk as tidak balance								x				3
G31	Batang piston (stang seher) bengkok								x				5
G32	Bearing kruk as pecah								x				3
G33	Seal karburator bocor									x			3
G34	Tenaga mesin kurang									x			1
G35	Ketika mesin dihidupkan tidak langsung									x			1
G36	Filter udara kotor									x			3
G37	Ketika turun gas knalpot nembak									x			5
G38	Tuas transmisi keras										x		1
G39	Tuas transmisi tidak dapat dipindah gigi										x		5
G40	Suara keras ketika perpindahan gigi										x		1
G41	Mesin cepat panas											x	3
G42	Busi berwarna hitam kering											x	5
G43	Busi mati (berwarna hitam basah)											x	3
G44	Oli samping menetes di bak mesin kanan											x	1
G45	Oli samping tidak tersuplai lancar											x	5

4.3. Perhitungan Nearest Neighbor Dengan Bobot Dari Pakar

Perhitungan nilai *similarity* kasus baru dengan kasus lama pada basis pengetahuan adalah sebagai berikut :

Contoh gejala kasus baru :

- Mesin cepat panas
- Tenaga mesin kurang
- Suara berisik di bak mesin kiri
- Kopling kurang maksimal (ngelos)
- Oli mesin bocor masuk ke bak mesin kiri
- Baut penahan magnet kendur
- Arus dari kiprok lemah
- Percikan bunga api pada busi kecil
- Mesin bagian atas berisik

Gambar 3. Proses Retrieve Contoh Kasus Baru Dengan Kasus 7

Perhitungan *similarity* kasus baru dengan kasus 7

- Bobot gejala kerusakan kasus 7
 - Suara berisik di bak mesin kiri : 1
 - Kopling kurang maksimal (ngelos) : 5
 - Oli mesin bocor masuk ke bak mesin kiri : 3
 - Seal kruk as bocor : 3
 - Spi magnet pecah : 1
 - Baut penahan magnet kendor : 5
- Bobot gejala yang sama dengan kasus baru
 - Suara berisik di bak mesin kiri : 1
 - Kopling kurang maksimal (ngelos) : 5
 - Oli mesin bocor masuk ke bak mesin kiri : 3
 - Baut penahan magnet kendor : 5

$$\begin{aligned}
 \text{Similarity} &= \frac{[(1*1) + (1*5) + (1*3) + (0*3) + (0*1) + (1*5)]}{1+5+3+3+1+5} \\
 &= 0,7777
 \end{aligned}$$

Berikut hasil perhitungan *similarity* kasus baru dengan 11 kasus lama pada basis pengetahuan :

Tabel 2. Hasil Perhitungan Similarity

Kasus	Hasil Similarity
KB & K1	0,4444
KB & K2	0,3125
KB & K3	0,1111
KB & K4	0
KB & K5	0
KB & K6	0
KB & K7	0,7777
KB & K8	0
KB & K9	0
KB & K10	0
KB & K11	0

Solusi yang akan diberikan sistem pada kasus baru berdasarkan pada nilai *similarity* tertinggi antara kasus baru dengan kasus lama (*reuse*).

Gambar 4. Implementasi Interface Pemilihan Gejala

Gambar 5. Implementasi Interface Hasil Pemeriksaan

Gambar 6. Implementasi Interface Hasil Pemeriksaan (Lanjutan)

4.4. Pengujian Perbandingan Diagnosa Sistem Dengan Diagnosa Pakar

Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosa sistem dengan diagnosa pakar. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian diagnosa yang diberikan sistem dengan diagnosa pakar. Pada pengujian ini Bapak Listyan selaku pemilik sekaligus mekanik dari bengkel Tyan BTRAC memberikan diagnosa terhadap 10 data percobaan yang berisi gejala-gejala yang dipilih berdasarkan kasus sesuai dengan basis pengetahuan sistem pakar. Hasil diagnosa dari Bapak Listyan selaku pakar mesin sepeda motor Yamaha RX King tersebut selanjutnya dibandingkan dengan hasil diagnosa sistem. Hasil pengujian perbandingan diagnosa sistem dengan diagnosa pakar dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Perbandingan Diagnosa Sistem Dengan Diagnosa Pakar

Nomor Percobaan	Gejala yang dimasukkan	Diagnosa Sistem	Diagnosa Pakar	Keterangan
1	1. Kick starter ngelos 2. Kick starter tidak mau kembali keposisi semula 3. Terdapat bunyi keras ketika sedang engkol kick starter 4. Suara berisik di bak mesin kanan	Kerusakan pada kick starter (100%) Kerusakan mesin kanan (25%)	Kerusakan pada kick starter	Sesuai
2	1. Suara berisik pada bak mesin tengah 2. Kruk as tidak balance 3. Batang piston (stang seher) bengkok 4. Bearing kruk as pecah	Kerusakan mesin tengah (100%)	Kerusakan mesin tengah	Sesuai
3	1. Mesin bagian atas berisik 2. percikan bunga api pada busi kecil 3. Coil Rusak 4. CDI rusak 5. Kumparan sepull meleleh atau terbakar	Kerusakan system pembakaran (100%) Kerusakan mesin atas (20%)	Kerusakan system pembakaran	Sesuai
4	1. Suara berisik di bak mesin kiri 2. Tuas transmisi keras 3. Tuas transmisi tidak dapat dipindah gigi 4. Suara keras ketika perpindahan gigi	Kerusakan transmisi (100%) Kerusakan mesin kiri (17%)	Kerusakan transmisi	Sesuai
5	1. Mesin cepat panas 2. Busi berwarna hitam kering 3. Busi mati (berwarna hitam basah) 4. Oli samping menetes di bak mesin kanan 5. Oli samping tidak tersuplai lancar	Kerusakan pompa oli samping (100%)	Kerusakan pompa oli samping	sesuai

Tabel 4. Perbandingan Diagnosa Sistem Dengan Diagnosa Pakar (Lanjutan)

Nomor Percobaan	Gejala yang dimasukkan	Diagnosa Sistem	Diagnosa Pakar	Keterangan
6	1. Klakson tidak berbunyi/berbunyi pelan 2. Lampu sein redup/tidak menyala 3. Lampu indicator spedo redup	Kerusakan aki (100%)	Kerusakan aki	Sesuai

7	1. Lampu sein redup/tidak menyala 2. Lampu indicator spedo redup 3. Kopling kurang maksimal(ngelos) 4. Oli mesin bocor masuk ke bak mesin kiri 5. Seal kruk as bocor	Kerusakan aki (67%) Kerusakan mesin kiri (50%)	Kerusakan mesin kiri	Tidak sesuai
8	1. Piston aus 2. Ring piston Aus 3. Liner blok mesin (rumah piston) Aus 4. Ukuran squish head tidak sesuai kapasitas	Kerusakan mesin atas (80%)	Kerusakan mesin atas	Sesuai
9	1. Percikan bunga api pada busi kecil 2. Coil rusak 3. CDI rusak 4. Kumparan spull meleleh atau terbakar	Kerusakan system pembakaran (100%)	Kerusakan system pembakaran	Sesuai
10	1. Tuas transmisi keras 2. Tuas transmisi tidak dapat dipindah gigi 3. Busi berwarna hitam kering 4. Busi mati berwarna hitam basah 5. Oli samping tidak tersuplai lancar	Kerusakan pompa oli samping (60%) Kerusakan transmisi (60%)	Kerusakan pompa oli samping	Tidak sesuai

Presentase kesesuaian : (Hasil yang sesuai / Jumlah percobaan) x 100%

: (8 / 10) x 100%

: 80%

Dari hasil pengujian perbandingan diagnosa sistem dengan diagnosa pakar di atas, dapat disimpulkan bahwa sistem dapat memberikan diagnosa 80% sama dengan diagnosa yang diberikan oleh pakar. Hal ini menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan baik dalam melakukan proses identifikasi kerusakan mesin sepeda motor Yamaha RX King.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem yang dirancang dapat mengadopsi pengetahuan seorang pakar ke dalam suatu sistem komputer, dengan menggunakan metode perancangan sistem yang dilakukan berurutan atau secara *linear* yakni metode *waterfall*, serta menggunakan metode *case based reasoning* dengan algoritma *nearest neighbor* dalam penelusuran masalah untuk mendeteksi kerusakan mesin sepeda motor Yamaha RX King.
2. Hasil pengujian perbandingan diagnosa sistem dengan diagnosa pakar menunjukkan sistem memiliki presentase kesesuaian sebesar 80% dalam mengidentifikasi kerusakan mesin sepeda motor Yamaha RX King. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pakar berfungsi dengan baik sesuai dengan identifikasi pakar.

5.2. Saran

Adapun saran-saran dari penulis untuk perancangan program sistem pakar identifikasi kerusakan mesin sepeda motor Yamaha RX King ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem pakar ini hendaknya dilakukan evaluasi secara berkala sehingga dapat dihasilkan sistem yang lebih baik.
2. Sistem pakar ini dapat dikembangkan lagi menggunakan data-data gejala kerusakan dan jenis kerusakan yang lebih banyak agar hasil identifikasi lebih akurat.
3. Proses pembobotan yang digunakan pada penelitian ini adalah pembobotan oleh satu pakar dan bersifat obyektif, sehingga untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk pembobotannya dilakukan beberapa pakar dan diambil rata-rata agar diperoleh pembobotan yang lebih baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andriana. 2008. *Sistem Penalaran Komputer Berbasis Kasus (Case Based Reasoning)*. Yogyakarta : Ardana Media, p.17
- [2] Arhami, Muhammad. 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi.
- [3] Kusrini, Emha T.L. 2009. *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta : Andi Offset . p. 93
- [4] Kusumadewi, S. 2003. *Artificial Intelligence Teknik dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [5] Minarni, dan Warman, I. 2017. Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Case Based Reasoning. *Jurnal Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATi) ISSN: 1907-5022*