

**Penerapan Sistem Berbasis Pengetahuan Dalam  
Penentuan Kerusakan Mobil Menggunakan Metode  
Dempster Shafer**

**Tugas Akhir**

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mencapai Derajat  
Sarjana Komputer**



Dibuat Oleh:

**Lukas Putra Diantama**

**16 07 08784**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
2020**

# HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PENERAPAN SISTEM BERBASIS PENGETAHUAN DALAM PENENTUAN KERUSAKAN MOBIL  
MENGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER

yang disusun oleh

LUKAS PUTRA DIANTAMA

160708784

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 20 November 2020

Dosen Pembimbing 1 : Yulius Harjoseputro, ST., MT.

Dosen Pembimbing 2 : Dr. Pranowo, S.T., M.T.

Tim Penguji

Penguji 1 : Yulius Harjoseputro, ST., MT.

Penguji 2 : Yonathan Dri Handarkho, ST., M.Eng.

Penguji 3 : Thomas Adi Purnomo Sidhi, ST., MT.

Keterangan

Telah menyetujui

Telah menyetujui

Telah menyetujui

Telah menyetujui

Telah menyetujui

Yogyakarta, 20 November 2020

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan

ttd

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc

# PERNYATAAN ORISINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Lukas Putra Diantama  
NPM : 16 07 08784  
Program Studi : Informatika  
Fakultas : Teknologi Industri  
Judul Penelitian : Penerapan Sistem Berbasis Pengetahuan Dalam  
Penentuan Kerusakan Mobil Menggunakan Metode Dempster Shafer

Menyatakan dengan ini:

1. Tugas Akhir ini adalah benar tidak merupakan salinan sebagian atau keseluruhan dari karya penelitian lain.
2. Memberikan kepada Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas penelitian ini, berupa Hak untuk menyimpan, mengelola, mendistribusikan, dan menampilkan hasil penelitian selama tetap mencantumkan nama penulis.
3. Bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan hukum atas pelanggaran Hak Cipta dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, **Tanggal Bulan Tahun**  
Yang menyatakan,

Lukas Putra Diantama

16 07 08784

# **PERNYATAAN PERSETUJUAN DARI INSTANSI**

## **ASAL PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap Pembimbing : Yon Setiawan

Jabatan : Pemilik Bengkel

Menyatakan dengan ini:

Nama Lengkap : Lukas Putra Diantama

NPM : 160708784

Program Studi : Informatika

Fakultas : Teknologi Industri

Judul Penelitian : Penerapan Sistem Berbasis Pengetahuan Dalam Penentuan Kerusakan Mobil Menggunakan Metode Dempster Shafer

1. Penelitian telah selesai dilaksanakan pada perusahaan.
2. Perusahaan telah melakukan sidang internal berupa kelayakan penelitian ini dan akan mencantumkan lembar penilaian secara tertutup kepada pihak universitas sebagai bagian dari nilai akhir mahasiswa.
3. Memberikan kepada Instansi Penelitian dan Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas penelitian ini, berupa hak untuk menyimpan, mengelola, mendistribusikan, dan menampilkan hasil penelitian selama tetap mencantumkan nama penulis.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bantul,

Yang menyatakan,

Yon Setiawan  
Pemilik Bengkel

## HALAMAN PERSEMBAHAN

**Tugas akhir ini saya persembahkan kepada:**

**Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa membimbing dan memberikan berkat dan selalu memberikan yang terbaik untuk saya,**

...

**Kedua orang tua saya yang dengan setia memberikan dukungan dan doa dalam segala tantangan yang saya hadapi,**

...

**Saudara dan juga teman-teman yang selalu memberikan semangat dan kepedulian kepada saya,**

...

**Untuk almamaterku,**

...

**Seluruh teman-teman informatika UAJY angkatan 2016 yang memberikan bantuan dan juga dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan pembuatan tugas akhir “Penerapan Sistem Berbasis Pengetahuan Dalam Penentuan Kerusakan Mobil Menggunakan Metode Dempster Shafer” ini dengan baik.

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai derajat sarjana Informatika dari Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini penulis telah mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari banyak pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu membimbing dalam iman, memberikan berkat, dan menyertai penulis selalu.
2. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Yulius Harjoseputro, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan masukan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Pranowo, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan masukan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Orang tua dan saudara yang telah memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Teman-teman yang selalu memberikan canda tawa kepada penulis, sehingga penulis tetap memiliki semangat dan rasa optimis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

7. Bapak Yon Setiawan yang telah memberikan ijin dan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian dan mengerjakan tugas akhir di bengkel tempat usahanya.

Demikian laporan tugas akhir ini dibuat, dan penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 2020

Lukas Putra Diantama

16 07 08784



# DAFTAR ISI

JUDUL .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS & PUBLIKASI ILMIAH.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN DARI INSTANSI ASAL PENELITIAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
INTISARI.....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	9
BAB III. LANDASAN TEORI .....	15
3.1. Pemeliharaan Mobil .....	15
3.2. Kerusakan Mobil .....	16
3.3. Kecerdasan Buatan.....	18
3.4. Sistem Pakar.....	18
3.5. Dempster Shafer.....	19
BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....	21
4.1. Analisis Sistem .....	21
4.2. Lingkup Masalah.....	21
4.3. Prespektif Produk .....	23
4.4. Fungsi Produk .....	23
4.4.1. Kebutuhan Fungsional .....	23
4.4.2. Diagram <i>Use Case</i> .....	47
4.5. Kebutuhan Antarmuka .....	63
4.5.1. Perancangan Arsitektur .....	63
4.5.2. Perancangan Antarmuka .....	65
4.5.3. Antarmuka Perangkat Lunak .....	65
4.5.4. Antarmuka Komunikasi .....	66
4.5.5. Antarmuka Sistem .....	66
4.6. Perancangan .....	66
4.6.1. Perancangan Arsitektur .....	66
4.6.2. Perancangan Antarmuka .....	69

BAB V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM .....	113
5.1. Implementasi Sistem Implementasi Antarmuka .....	113
5.2. Pengujian Fungsionalitas Perangkat Lunak .....	148
5.3. Hasil Pengujian Terhadap Pengguna .....	165
BAB VI. PENUTUP .....	169
6.1. Kesimpulan .....	169
6.2. Saran .....	169
DAFTAR PUSTAKA .....	170



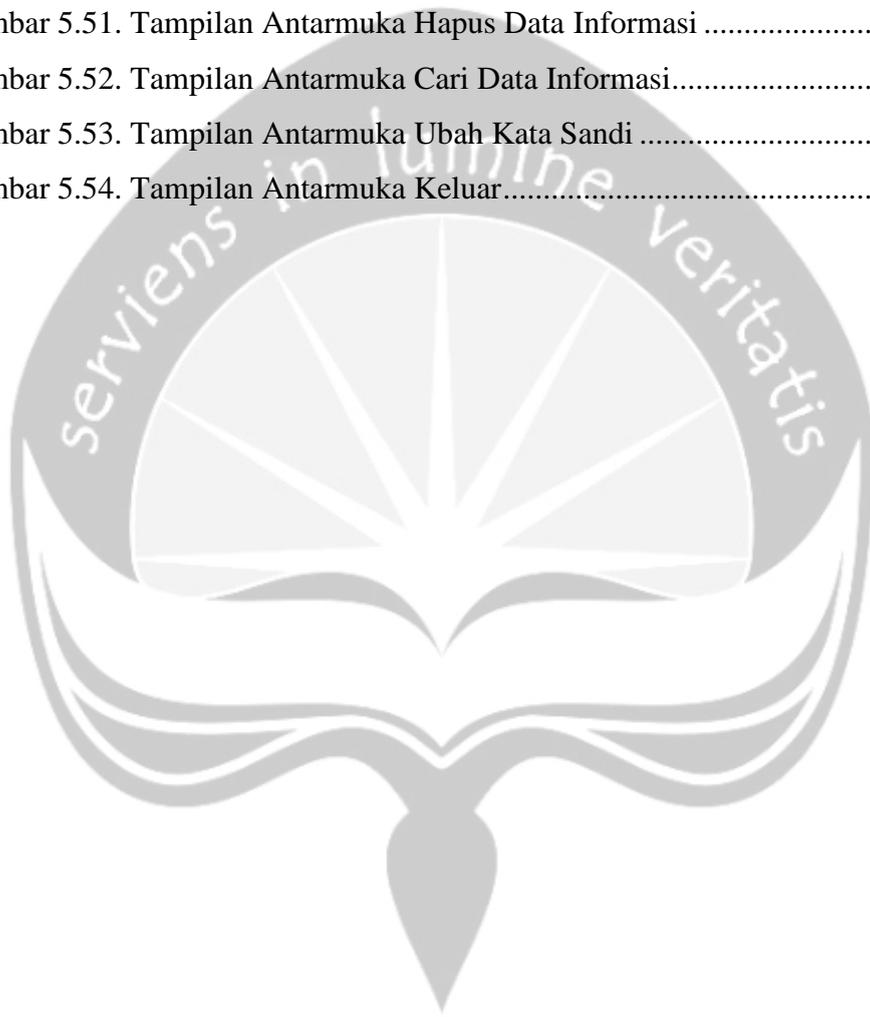
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Metodologi Penelitian .....	4
Gambar 4.1. Diagram <i>Use Case</i> .....	47
Gambar 4.2. <i>Overview</i> Sistem YON INSPECTOR .....	67
Gambar 4.3. Arsitektur Perangkat Lunak .....	68
Gambar 4.4. <i>Entity Relationship Diagram</i> .....	68
Gambar 4.5. Tampilan Form Login .....	70
Gambar 4.6. Tampilan Beranda .....	71
Gambar 4.7. Tampilan Info Kerusakan .....	72
Gambar 4.8. Tampilan Kelola Data Kendaraan .....	73
Gambar 4.9. Tampilan Tambah Data Kendaraan.....	74
Gambar 4.10. Tampilan Edit Data Kendaraan .....	75
Gambar 4.11. Tampilan Hapus Data Kendaraan .....	76
Gambar 4.12. Tampilan Cari Data Kendaraan.....	77
Gambar 4.13. Tampilan Kelola Data Detail Kendaraan .....	78
Gambar 4.14. Tampilan Tambah Data Detail Kendaraan.....	79
Gambar 4.15. Tampilan Edit Data Detail Kendaraan .....	80
Gambar 4.16. Tampilan Hapus Data Detail Kendaraan.....	81
Gambar 4.17. Tampilan Kelola Data Pakar .....	82
Gambar 4.18. Tampilan Tambah Data Pakar.....	83
Gambar 4.19. Tampilan Edit Data Pakar .....	84
Gambar 4.20. Tampilan Hapus Data Pakar.....	85
Gambar 4.21. Tampilan Cari Data Pakar .....	86
Gambar 4.22. Tampilan Kelola Data Kerusakan .....	87
Gambar 4.23. Tampilan Tambah Data Kerusakan.....	88
Gambar 4.24. Tampilan Edit Data Kerusakan .....	89
Gambar 4.25. Tampilan Hapus Data Kerusakan.....	90
Gambar 4.26. Tampilan Cari Data Kerusakan .....	91
Gambar 4.27. Tampilan Kelola Data Gejala.....	92
Gambar 4.28. Tampilan Tambah Data Gejala .....	93

Gambar 4.29. Tampilan Edit Data Gejala.....	94
Gambar 4.30. Tampilan Hapus Data Gejala .....	95
Gambar 4.31. Tampilan Cari Data Gejala.....	96
Gambar 4.32. Tampilan Kelola Data Aturan .....	97
Gambar 4.33. Tampilan Tambah Data Aturan.....	98
Gambar 4.34. Tampilan Edit Data Aturan .....	99
Gambar 4.35. Tampilan Hapus Data Aturan.....	100
Gambar 4.36. Tampilan Cari Data Aturan .....	101
Gambar 4.37. Tampilan Kelola Data Informasi.....	102
Gambar 4.38. Tampilan Tambah Data Informasi .....	103
Gambar 4.39. Tampilan Edit Data Informasi.....	104
Gambar 4.40. Tampilan Hapus Data Informasi .....	105
Gambar 4.41. Tampilan Cari Data Informasi.....	106
Gambar 4.42. Tampilan Edit Kata Sandi .....	107
Gambar 4.43. Tampilan Keluar Sistem.....	108
Gambar 4.44. Tampilan Cek Riwayat Perbaikan.....	109
Gambar 4.45. Tampilan Cek Kerusakan .....	110
Gambar 4.46. Tampilan Cek Kesimpulan.....	111
Gambar 4.47. Tampilan Cetak Riwayat Perbaikan .....	112
Gambar 5.1. Tampilan Antarmuka Beranda .....	113
Gambar 5.2. Tampilan Antarmuka Info Kerusakan.....	114
Gambar 5.3. Tampilan Antarmuka Cek Riwayat Perbaikan.....	115
Gambar 5.4. Tampilan Antarmuka Cek Kerusakan .....	115
Gambar 5.5. Fungsi Konsultasi Pada <i>Controller</i> .....	116
Gambar 5.6. Mempersiapkan Variabel Gejala Dan Variabel Kerusakan .....	119
Gambar 5.7. Fungsi Ambil Data Gejala.....	119
Gambar 5.8. Fungsi Ambil Data Kerusakan .....	120
Gambar 5.9. Perulangan Yang Pertama .....	120
Gambar 5.10. Mencari Kode Gejala Yang Unik.....	121
Gambar 5.11. Model Untuk Melakukan Peghitungan .....	121
Gambar 5.12. Model Untuk Melakukan Peghitungan Total Nilai .....	122

Gambar 5.13. Fungsi untuk Melakukan Pembulatan .....	122
Gambar 5.14. Variabel Yang Digunakan Untuk Mendapatkan Nilai Terbesar ...	122
Gambar 5.15. Fungsi Yang Digunakan Untuk Mendapatkan Nilai Terbesar .....	123
Gambar 5.16. Menampilkan Hasil Kesimpulan .....	123
Gambar 5.17. Tampilan Antarmuka Hasil Identifikasi Kerusakan .....	124
Gambar 5.18. Tampilan Antarmuka Menu Masuk .....	124
Gambar 5.19. Tampilan Antarmuka Kelola Data Kendaraan .....	125
Gambar 5.20. Tampilan Antarmuka Tambah Data Kendaraan.....	125
Gambar 5.21. Tampilan Antarmuka Edit Data Kendaraan .....	126
Gambar 5.22. Tampilan Antarmuka Hapus Data Kendaraan .....	127
Gambar 5.23. Tampilan Antarmuka Cari Data Kendaraan.....	127
Gambar 5.24. Tampilan Antarmuka Kelola Data Detail Kendaraan .....	128
Gambar 5.25. Tampilan Antarmuka Tambah Data Detail Kendaraan.....	129
Gambar 5.26. Tampilan Antarmuka Edit Data Detail Kendaraan .....	129
Gambar 5.27. Tampilan Antarmuka Hapus Data Detail Kendaraan.....	130
Gambar 5.28. Tampilan Antarmuka Kelola Data Pakar .....	131
Gambar 5.29. Tampilan Antarmuka Tambah Data Pakar.....	131
Gambar 5.30. Tampilan Antarmuka Edit Data Pakar .....	132
Gambar 5.31. Tampilan Antarmuka Hapus Data Pakar.....	133
Gambar 5.32. Tampilan Antarmuka Cari Data Pakar .....	133
Gambar 5.33. Tampilan Antarmuka Kelola Data Kerusakan .....	134
Gambar 5.34. Tampilan Antarmuka Tambah Data Kerusakan.....	135
Gambar 5.35. Tampilan Antarmuka Edit Data Kerusakan .....	135
Gambar 5.36. Tampilan Antarmuka Hapus Data Kerusakan.....	136
Gambar 5.37. Tampilan Antarmuka Cari Data Kerusakan .....	137
Gambar 5.38. Tampilan Antarmuka Kelola Data Gejala.....	137
Gambar 5.39. Tampilan Antarmuka Tambah Data Gejala .....	138
Gambar 5.40. Tampilan Antarmuka Edit Data Gejala.....	139
Gambar 5.41. Tampilan Antarmuka Hapus Data Gejala .....	139
Gambar 5.42. Tampilan Antarmuka Cari Data Gejala.....	140
Gambar 5.43. Tampilan Antarmuka Kelola Data Aturan .....	141

Gambar 5.44. Tampilan Antarmuka Tambah Data Aturan.....	141
Gambar 5.45. Tampilan Antarmuka Edit Data Aturan .....	142
Gambar 5.46. Tampilan Antarmuka Hapus Data Aturan.....	143
Gambar 5.47. Tampilan Antarmuka Cari Data Aturan .....	143
Gambar 5.48. Tampilan Antarmuka Kelola Data Informasi.....	144
Gambar 5.49. Tampilan Antarmuka Tambah Data Informasi .....	145
Gambar 5.50. Tampilan Antarmuka Edit Data Informasi.....	144
Gambar 5.51. Tampilan Antarmuka Hapus Data Informasi .....	146
Gambar 5.52. Tampilan Antarmuka Cari Data Informasi.....	146
Gambar 5.53. Tampilan Antarmuka Ubah Kata Sandi .....	147
Gambar 5.54. Tampilan Antarmuka Keluar.....	148



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan Penelitian .....	13
Tabel 3.1. Contoh Kerusakan Mobil .....	16
Tabel 4.1. Kebutuhan Fungsional Fitur Masuk .....	22
Tabel 4.2. Kebutuhan Fungsional Fitur Keluar .....	23
Tabel 4.3. Kebutuhan Fungsional Beranda .....	24
Tabel 4.4. Kebutuhan Fungsional Info Kerusakan .....	24
Tabel 4.5. Kebutuhan Fungsional Tambah Data Pakar .....	25
Tabel 4.6. Kebutuhan Fungsional Tampil Data Pakar .....	26
Tabel 4.7. Kebutuhan Fungsional Mengubah Data Pakar .....	26
Tabel 4.8. Kebutuhan Fungsional Hapus Data Pakar .....	27
Tabel 4.9. Kebutuhan Fungsional Cari Data Pakar .....	27
Tabel 4.10. Kebutuhan Fungsional Tambah Data Kerusakan.....	28
Tabel 4.11. Kebutuhan Fungsional Tampil Data Kerusakan.....	28
Tabel 4.12. Kebutuhan Fungsional Mengubah Data Kerusakan.....	29
Tabel 4.13. Kebutuhan Fungsional Hapus Data Kerusakan .....	30
Tabel 4.14. Kebutuhan Fungsional Cari Data Kerusakan.....	30
Tabel 4.15. Kebutuhan Fungsional Tambah Data Gejala .....	31
Tabel 4.16. Kebutuhan Fungsional Tampil Data Gejala.....	31
Tabel 4.17. Kebutuhan Fungsional Mengubah Data Gejala .....	32
Tabel 4.18. Kebutuhan Fungsional Hapus Data Gejala .....	32
Tabel 4.19. Kebutuhan Fungsional Cari Data Gejala .....	33
Tabel 4.20. Kebutuhan Fungsional Tambah Data Aturan.....	33
Tabel 4.21. Kebutuhan Fungsional Tampil Data Aturan .....	34
Tabel 4.22. Kebutuhan Fungsional Mengubah Data Aturan.....	35
Tabel 4.23. Kebutuhan Fungsional Hapus Data Aturan .....	35
Tabel 4.24. Kebutuhan Fungsional Cari Data Aturan.....	36
Tabel 4.25. Kebutuhan Fungsional Ubah Kata Sandi .....	36
Tabel 4.26. Kebutuhan Fungsional Tambah Data Kendaraan .....	37
Tabel 4.27. Kebutuhan Fungsional Tampil Data Kendaraan.....	38

Tabel 4.28. Kebutuhan Fungsional Mengubah Data Kendaraan .....	38
Tabel 4.29. Kebutuhan Fungsional Hapus Data Kendaraan .....	39
Tabel 4.30. Kebutuhan Fungsional Cari Data Kendaraan.....	39
Tabel 4.31. Kebutuhan Fungsional Tambah Data Detail Kendaraan.....	40
Tabel 4.32. Kebutuhan Fungsional Tampil Data Detail Kendaraan .....	41
Tabel 4.33. Kebutuhan Fungsional Mengubah Data Detail Kendaraan.....	41
Tabel 4.34. Kebutuhan Fungsional Hapus Data Detail Kendaraan .....	42
Tabel 4.35. Kebutuhan Fungsional Tambah Data Informasi .....	43
Tabel 4.36. Kebutuhan Fungsional Mengubah Data Informasi .....	43
Tabel 4.37. Kebutuhan Fungsional Hapus Data Informasi .....	44
Tabel 4.38. Kebutuhan Fungsional Tampil Data Informasi.....	45
Tabel 4.39. Kebutuhan Fungsional Cari Data Informasi .....	45
Tabel 4.40. Kebutuhan Fungsional Cek Riwayat Perbaikan.....	46
Tabel 4.41. Kebutuhan Fungsional Cek Kerusakan.....	46
Tabel 4.42. Kebutuhan Fungsional Cetak Laporan Riwayat Perbaikan .....	47
Tabel 4.43. Spesifikasi <i>Use Case</i> Pengelolaan Data Kendaraan .....	48
Tabel 4.44. Spesifikasi <i>Use Case</i> Pengelolaan Data Pakar.....	50
Tabel 4.45. Spesifikasi <i>Use Case</i> Pengelolaan Data Kerusakan.....	52
Tabel 4.46. Spesifikasi <i>Use Case</i> Pengelolaan Data Gejala .....	54
Tabel 4.47. Spesifikasi <i>Use Case</i> Pengelolaan Data Aturan.....	56
Tabel 4.48. Spesifikasi <i>Use Case</i> Cetak Data Riwayat Perbaikan.....	58
Tabel 4.49. Spesifikasi <i>Use Case</i> Pengelolaan Data Informasi .....	58
Tabel 4.50. Spesifikasi <i>Use Case</i> Melihat Info Kerusakan.....	60
Tabel 4.51. Spesifikasi <i>Use Case</i> Cek Kerusakan .....	61
Tabel 4.52. Tabel Antar Muka Pengguna .....	63
Tabel 5.1. Tabel Contoh Kerusakan Kendaraan .....	116
Tabel 5.2. Tabel Contoh Gejala Kerusakan Kendaraan .....	117
Tabel 5.3. Tabel Contoh Penghitungan Kombinasi .....	117
Tabel 5.4. Tabel Contoh Penghitungan Kombinasi .....	118
Tabel 5.5. Tabel Pengujian Fungsionalitas Perangkat Lunak .....	148
Tabel 5.6. Tabel Pengujian Fungsionalitas YON INSPECTOR .....	166

# INTISARI

## PENERAPAN SISTEM BERBASIS PENGETAHUAN DALAM PENENTUAN KERUSAKAN MOBIL MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER

Lukas Putra Diantama

160708784

Perbaikan kerusakan mobil merupakan kegiatan yang sulit untuk dilakukan, terutama bagi pekerja yang baru saja terjun ke dunia kerja. Diperlukan pengetahuan dan pengalaman dalam mengidentifikasi dan menentukan kerusakan dari kendaraan yang sedang diperbaiki. Diperlukan dokumentasi pengetahuan yang dapat dimanfaatkan oleh pekerja dalam melakukan perbaikan mobil. Dokumentasi pengetahuan dapat berasal dari pakar maupun juga dari sesama pekerja yang memiliki pengalaman dan pengetahuan yang lebih banyak.

Dari permasalahan yang telah dijelaskan di atas, maka dirancanglah sebuah sistem berbasis pengetahuan yang dapat dimanfaatkan oleh pekerja dalam menentukan kerusakan mobil berdasarkan gejala yang ditimbulkan. Sistem yang dibangun berbasis web dan MySQL sebagai basis data untuk menyimpan pengetahuan. Hal tersebut bertujuan untuk memudahkan pekerja dalam mengakses dan menggunakan sistem ini. Dengan demikian, pekerja bisa mengakses sistem ini kapan saja menggunakan komputer yang tersedia di bengkel maupun dengan ponsel pribadi.

Sistem berbasis pengetahuan ini memberikan hasil kesimpulan kerusakan mobil berdasarkan perhitungan yang dilakukan oleh sistem. Penelitian ini berhasil membangun sistem berbasis pengetahuan yang dapat melakukan identifikasi kerusakan mobil secara otomatis dengan memanfaatkan metode Dempster Shafer serta dapat mengelola data kendaraan yang melakukan perbaikan di bengkel *Yon Garage*.

Kata Kunci: sistem berbasis pengetahuan, dempster shafer, dokumentasi, bengkel, kerusakan.

Dosen Pembimbing I : Yulius Harjoseputro, S.T., M.T.  
Dosen Pembimbing II : Dr. Pranowo, S.T., M.T.  
Jadwal Sidang Tugas Akhir : 22 November 2020.

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Bengkel mobil merupakan tempat yang dapat menjadi solusi bagi masyarakat dalam melakukan perbaikan kerusakan mobil dengan biaya yang lebih murah dan terjangkau. *Yon Garage* merupakan bengkel spesialis mobil yang terletak di Jalan Rajawali RT 03, Priyan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, yang didirikan oleh Yon Setiawan. Bisnis tersebut, dibantu oleh 3 orang karyawan dimana telah memiliki banyak pengalaman bekerja di bengkel.

Namun terdapat permasalahan dalam proses perbaikan yaitu dikarenakan jumlah pekerja yang terbatas, ketika salah satu pekerja sedang berhalangan atau tidak dapat masuk untuk bekerja, hal tersebut akan berdampak pada proses perbaikan yang sedang berlangsung. Ini dapat terjadi karena pengetahuan yang dimiliki oleh masing-masing pekerja tidaklah sama dikarenakan pada umumnya, pengetahuan mengenai perbaikan kendaraan hanya tersimpan dalam pemikiran individu itu sendiri sehingga pekerja bengkel yang lain harus menunggu pekerja tersebut untuk masuk dan melanjutkan pekerjaannya. Tentunya dari sudut pandang bisnis, hal tersebut akan sangat merugikan bagi produktifitas bengkel. Sehingga diperlukan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Solusi terbaik adalah dengan melakukan dokumentasi pengetahuan dengan menggunakan sistem berbasis pengetahuan [1] yang bertujuan untuk mengurangi ketergantungan antara pekerja bengkel satu dengan lainnya. Sistem berbasis pengetahuan menjadi pilihan yang tepat untuk melakukan dokumentasi pengetahuan dikarenakan dapat diakses dan digunakan oleh siapa saja. Dengan dilakukannya dokumentasi, pengetahuan yang biasanya hanya tersimpan dalam pemikiran individu akan tersimpan dalam suatu sistem berbasis pengetahuan.

Sistem berbasis pengetahuan merupakan salah satu contoh pengembangan teknologi di bidang *artificial intelegent* yang mampu memecahkan masalah berdasarkan basis pengetahuan yang dimiliki berdasarkan ruang lingkup permasalahan tertentu [2]. Sistem berbasis pengetahuan merupakan

sistem yang memanfaatkan pengetahuan yang dimiliki oleh pakar berdasarkan fakta, penalaran, dan juga pengetahuan pakar yang disimpan di dalam sistem sehingga dapat digunakan membantu menyelesaikan permasalahan yang biasanya diselesaikan oleh pakar.

Sistem yang dibangun mampu melakukan identifikasi secara otomatis dan menghasilkan kesimpulan berupa tingkat presentase kemungkinan kerusakan yang terjadi pada suatu kendaraan berdasarkan gejala-gejala kerusakan yang telah dimasukkan sebelumnya. Pembangunan sistem ini memanfaatkan metode Dempster Shafer yang dalam menentukan identifikasi suatu permasalahan dengan proses komputasi yang lebih cepat dan juga dapat memberikan informasi ke pengguna berupa presentase yang menginformasikan tingkat kepercayaan atau kepastian dari hasil kerusakan.

Oleh sebab itu, berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan di atas, penelitian ini akan membahas mengenai penggunaan metode Dempster Shafer pada pembangunan sistem berbasis pengetahuan yang akan membantu pekerja bengkel dalam melakukan identifikasi kerusakan kendaraan. Karena seiring berjalannya waktu, pengetahuan dan pengalaman dalam perbaikan kerusakan kendaraan akan terus bertambah dan jika tidak dilakukan dokumentasi maka pengetahuan tersebut dapat hilang. Selain itu, dengan penggunaan metode ini hasil informasi kerusakan akan lebih akurat dan berkualitas. Itu dapat terjadi karena metode yang dipilih dapat memberikan informasi ke pengguna tentang berapa presentase tingkat kepercayaan dari suatu kerusakan yang mungkin terjadi.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, dapat diambil beberapa rumusan masalah yang menjadi pokok permasalahan pada penelitian ini, diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana penerapan sistem berbasis pengetahuan dalam identifikasi kerusakan mobil dengan menerapkan metode Dempster Shafer.
- 2) Bagaimana hasil pengujian dari sistem berbasis pengetahuan terhadap kerusakan mobil dengan menerapkan metode Dempster Shafer.

### **1.3. Batasan Masalah**

Agar penelitian ini dapat dilakukan dengan fokus, mendalam, dan terarah maka harus ada batasan yang dipandang perlu untuk membatasi permasalahan penelitian. Oleh sebab itu, batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Sistem dikembangkan berbasis web.
- 2) Sistem dikembangkan menggunakan *framework* codeigniter.
- 3) Sistem dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman php.
- 4) Sistem dapat memberikan informasi mengenai riwayat perbaikan yang dilakukan.
- 5) Sistem dikembangkan menggunakan metode Dempster Shafer.
- 6) Sistem dapat memberikan laporan riwayat perbaikan kendaraan.
- 7) Sistem menggunakan mysql sebagai basis data.
- 8) Ruang lingkup permasalahan adalah kerusakan mobil.

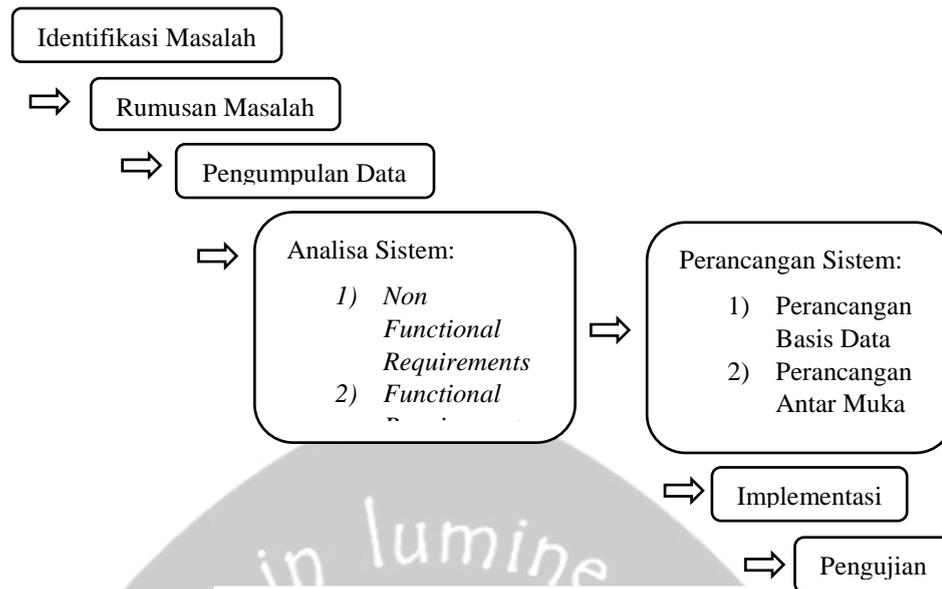
### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian merupakan sasaran utama yang hendak dicapai peneliti dalam sebuah penelitian. Oleh sebab itu, berdasarkan rumusan masalah yang ada, tujuan yang hendak dicapai peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menerapkan sistem berbasis pengetahuan untuk identifikasi kerusakan mobil dengan menggunakan metode Dempster Shafer.
- 2) Melakukan pengujian terhadap penerapan metode Dempster Shafer dalam dalam sistem berbasis pengetahuan yang bertujuan untuk mengidentifikasi kerusakan mobil.

### **1.5. Metode Penelitian**

Agar hasil dari penelitian ini dapat sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun metodologi yang digunakan dalam melakukan penelitian ini dipaparkan dan dijabarkan seperti dapat dilihat pada gambar 1.1 dibawah.



**Gambar 1.1 Metodologi Penelitian**

Metodologi di atas merupakan langkah yang dilalui oleh penulis dalam penelitian ini. Langkah-langkah sistematis perlu dilakukan dengan harapan akan memudahkan penulis dalam melakukan penelitian.

#### 1. Identifikasi masalah

Dalam perbaikan kerusakan mobil, pengetahuan dari masing-masing pekerja antara satu pekerja dengan pekerja lainnya tidak mungkin sama. Permasalahan tersebut dapat disebabkan karena ketidaksamaan pemahaman, pengalaman, dan jam terbang yang dimiliki. Perlu dilakukan dokumentasi pengetahuan sehingga pekerja dapat berbagi pengetahuan yang dimiliki dan akan disimpan secara terstruktur dalam suatu sistem. Penggunaan metode Dempster Shafer dalam identifikasi kerusakan mobil dapat membantu pengguna sistem dalam menentukan kerusakan yang terjadi.

#### 2. Perumusan masalah

Tahap yang dilakukan setelah identifikasi masalah adalah melakukan perumusan masalah. Pokok permasalahannya adalah bagaimana peneliti dapat menerapkan metode Dempster Shafer pada sistem berbasis pengetahuan dalam melakukan identifikasi kerusakan

mobil berdasarkan gejala yang ditimbulkan. Kemudian pokok permasalahan kedua adalah sistem dibangun dengan tujuan untuk membantu pekerja bengkel dalam identifikasi kerusakan mobil berdasarkan gejala yang ditimbulkan sehingga mengharuskan peneliti untuk melakukan pengujian hasil dari identifikasi sistem apakah sudah sesuai dengan pengetahuan seorang pakar.

### 3. Pengumpulan data

Peneliti akan mengumpulkan data yang diperlukan sebelum melakukan pembangunan sistem. Pengumpulan data ini meliputi:

#### 1. Studi pustaka

Peneliti melakukan studi pustaka berdasarkan jurnal, buku, dan situs yang terpercaya yang menunjang penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Studi pustaka merupakan tahapan awal dalam memperoleh data-data yang diperlukan dalam pembangunan sistem.

#### 2. Wawancara

Agar data yang diperoleh dalam penelitian ini semakin valid. Maka dalam memperoleh data, peneliti juga melakukan wawancara terhadap pemilik bengkel yaitu Yon Setiawan dan juga kepada beberapa pekerja bengkel yang bekerja di *Yon Garage*. Dari wawancara ini didapatkan informasi yang berkaitan dengan berbagai macam kerusakan mobil, gejala, dan solusi yang dapat dilakukan. Data tersebut dapat digunakan sebagai acuan dan pedoman untuk menyelesaikan penelitian ini.

### 4. Analisa sistem

Analisa sistem erat kaitannya dengan bagaimana melakukan identifikasi kebutuhan dalam suatu pembangunan perangkat lunak yang akan dibangun, analisa sistem meliputi:

### 1. *Non functional requirements*

Kebutuhan non fungsional merupakan batasan yang perlu diperhatikan dalam pembangunan sistem, misalnya tampilan *interface*, bahasa pemrograman, keamanan, sistem dapat diakses secara *online* 24 jam, dan lain-lain.

### 2. *Functional requirements*

Kebutuhan fungsional meliputi fungsi yang wajib disediakan oleh pengembang suatu sistem untuk mendukung dari pengembangan sistem itu sendiri, misalnya menu login, form konsultasi kerusakan, dan menu pengelolaan data master, dan lain-lain.

## 5. Perancangan sistem

Perancangan sistem memiliki tujuan untuk mengetahui data, hubungan antar data, dan proses untuk memenuhi kebutuhan *Yon Garage* sesuai dengan analisa sistem yang telah dilakukan pada tahapan sebelumnya. Perancangan sistem meliputi:

### 1. Perancangan basis data

Setelah melakukan analisa, hal selanjutnya yang perlu untuk dilakukan adalah melakukan perancangan basis data yang digunakan oleh sistem sebagai media penyimpanan dokumentasi pengetahuan.

### 2. Perancangan antar muka

Antar muka sistem juga perlu dirancang dengan memenuhi kaidah interaksi manusia dan komputer seperti jumlah warna, bahasa yang digunakan, dan tampilan yang mudah dipahami pengguna dalam menggunakan sistem.

## 6. Implementasi

Setelah melakukan analisa dari data yang berhasil didapatkan, maka langkah berikutnya yang dapat dilakukan adalah melakukan

implementasi. Penulis melakukan implementasi dengan dasar rancangan sesuai dengan kebutuhan sistem. Implementasi merupakan tahapan dimana dilakukan penerapan penulisan kode program hingga akhirnya sistem siap untuk digunakan.

## 7. Pengujian

Pengujian perlu dilakukan untuk menjamin kualitas dari perangkat lunak yang dibangun. Tujuan utama pengujian adalah untuk memastikan sistem yang dibangun sudah dapat menghasilkan *output* yang tepat. Metode pengujian *Blackbox* dipilih penulis untuk melakukan pengujian karena metode ini berfokus pada *input* dan *output* yang dihasilkan.

### 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir disusun sebagai berikut:

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang pembahasan latar belakang, masalah, tujuan, batasan-batasan dan metodologi yang digunakan untuk mengerjakan tugas akhir ini, dan juga sistematika penulisan tugas akhir.

#### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang uraian singkat mengenai hasil penelitian terdahulu yang relevan dan berhubungan dengan permasalahan yang akan ditinjau penulis sesuai dengan topik penelitian.

#### **BAB III : LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi tentang penjelasan tentang landasan dasar teori yang digunakan penulis untuk melakukan perancangan dan pembangunan sistem. Landasan ini nantinya akan digunakan penulis sebagai acuan penulis di dalam pembahasan masalah.

#### **BAB IV : ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisi tentang analisa dan perancangan dari sistem, seperti lingkup masalah permasalahan, perspektif produk, kebutuhan antarmuka

eksternal, kebutuhan fungsionalitas perangkat lunak, ERD, *sequence diagram*, dan deskripsi perancangan antarmuka.

## **BAB V : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

Bab ini berisi tentang implementasi dan pengujian perangkat lunak yang telah dibuat. Implementasi digunakan untuk menerapkan hasil analisa dari bagian-bagian dalam sistem. Sedangkan pengujian digunakan untuk melakukan analisa apakah sistem yang dibuat sudah memenuhi tujuan dan menghasilkan *ouput* sesuai dengan apa yang diharapkan penulis.

## **BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang didapatkan selama proses pembuatan tugas akhir.



## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Perkembangan sistem berbasis pengetahuan pada saat ini sudah banyak diterapkan dalam berbagai aspek kehidupan. Hal tersebut membuat penulis menemukan ide untuk membangun sistem berbasis pengetahuan yang dapat menggantikan peran pakar dan dapat mendokumentasikan pengetahuan yang dimiliki oleh pakar. Namun sebelum melangkah lebih jauh, penulis akan melakukan perbandingan dengan penelitian lain yang pernah dilakukan sebelumnya.

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan pada tahun 2011, penelitian tersebut memiliki tujuan untuk membangun sistem pakar yang dapat digunakan untuk melakukan identifikasi kerusakan mobil dengan menerapkan metode Forward Chaining berbasis desktop [3]. Sistem dibangun karena pada umumnya, kerusakan pada mobil banyak disebabkan karena kelalaian dalam melakukan perawatan yang dilakukan oleh pemilik mobil [3]. Dalam memperoleh informasi, peneliti melakukan wawancara dengan melibatkan pakar secara langsung, analisis, observasi lapangan, dan induksi aturan dari suatu contoh permasalahan yang hasilnya telah diketahui. Keunggulan dalam penelitian ini adalah sistem dapat memberikan informasi kepada pengguna mengenai kategori kerusakan yang dialami, ciri-ciri kerusakan, dan solusi yang dapat dilakukan. Sedangkan kelemahan dari penelitian ini adalah sistem yang dibangun kurang *user friendly* karena tampilan dari *user interface* dari aplikasi yang dibangun cukup membingungkan dan sistem ini dibangun berbasis desktop sehingga dirasa kurang fleksibel dalam penggunaannya. Hasil dari penelitian ini adalah peneliti berhasil mengembangkan sistem pakar yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan identifikasi kerusakan mobil berbasis desktop.

Selanjutnya, adapun penelitian lain yang dilakukan pada tahun 2020, yang memiliki tujuan untuk membangun sebuah sistem pakar yang bernama Bengkelku [4]. Adapun metode probabilitas yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan metode Forward Chaining. Metode ini bekerja dengan melakukan analisa runtut ke depan (*forward*) berdasarkan fakta-fakta yang

diberikan, kemudian dari fakta tersebut akan menghasilkan suatu *goal* atau kesimpulan [4]. Sistem mengumpulkan fakta (gejala) terlebih dahulu dengan cara memberikan pertanyaan ke pengguna seputar kerusakan kendaraan yang dialami. Dari berbagai pertanyaan tersebut, sistem akan melakukan penelusuran kerusakan dengan menggunakan aturan *if* dan *then*. Keunggulan dalam penelitian ini adalah sistem dibangun berbasis website sehingga memudahkan dan memberikan fleksibilitas yang lebih kepada pengguna tanpa harus melakukan penginstalan aplikasi tertentu untuk mengakses sistem yang dibangun. Sedangkan kelemahan dari penelitian ini adalah dengan menggunakan Forward Chaining, jika ternyata ada fakta atau gejala yang dipilih oleh pengguna belum atau tidak tergabung dalam suatu aturan tertentu dan tidak memiliki *goal* atau dengan kata lain basis pengetahuannya masih belum lengkap, maka sistem tidak dapat memberikan kesimpulan dari identifikasi kerusakan kendaraan atau setidaknya sistem seharusnya memberikan probabilitas kemungkinan kerusakan yang mungkin terjadi. Hasil dari penelitian ini adalah peneliti berhasil membangun sebuah sistem pakar yang mampu melakukan identifikasi kerusakan kendaraan berbasis website.

Untuk tinjauan berikutnya, penelitian yang dilakukan oleh [5] yang dilakukan pada tahun 2018, penelitian tersebut memiliki tujuan untuk membangun sistem pakar yang dapat digunakan untuk melakukan identifikasi kerusakan sepeda motor dengan menggunakan metode Certainty Factor. Metode ini memiliki suatu keyakinan pada suatu *evidence* berdasar pada penilaian dari pakar. Metode ini memanfaatkan derajat keyakinan pakar dalam menghadapi suatu permasalahan [5]. Kelebihan dari penelitian ini adalah peneliti dalam pengujiannya, peneliti memanfaatkan metode *black box* dalam melakukan pengujian, hal tersebut dilakukan untuk menjamin kualitas dari sistem yang dibangun. Metode pengujian ini tidak menguji algoritma di dalam sistem, karena yang diuji hanyalah masukkan dan keluaran dari sistem yang dihasilkan. Dengan menerapkan berbagai skema pengujian, peneliti ingin menguji apakah sistem yang dibangun akan menghasilkan keluaran yang diharapkan oleh peneliti. Oleh sebab itu peneliti juga mempersiapkan tabel yang berisikan rancangan skema pengujian yang akan dilakukan pada berbagai halaman yang ada pada sistem yang dibangun seperti

pada halaman login, halaman user, halaman pakar, halaman pengujian kesesuaian pakar, dan masih banyak lagi. Sedangkan kelemahan dari penelitian ini adalah karena peneliti memilih menggunakan metode Certainty Factor maka data yang dibandingkan ketika melakukan penelusuran dari data gejala yang dimasukkan user, sistem hanya mampu untuk membandingkan dua data dalam waktu yang bersamaan. Jika terdapat banyak gejala yang dipilih maka sistem akan memerlukan waktu yang lebih lama. Pada akhirnya, peneliti mampu membangun sistem pakar yang digunakan untuk melakukan identifikasi kerusakan dengan menerapkan metode Certainty Factor.

Penelitian terakhir yaitu penelitian yang memanfaatkan metode Dempster Shafer dilakukan pada tahun 2019, memiliki tujuan yaitu untuk membantu pemilik sepeda motor Yamaha untuk melakukan identifikasi awal mengenai kerusakan pada kendaraan yang dimiliki sebelum dibawa ke bengkel [6]. Metode penelitian yang digunakan oleh peneliti dalam menjalankan penelitiannya adalah akuisisi pengetahuan pakar dan mencari informasi terkait nilai densitas gejala kerusakan sepeda motor [6]. Peneliti membangun aplikasi ini dengan membagi 2 jenis kategori pengguna yaitu sebagai seorang pakar dan pengguna (pemilik sepeda motor). Tugas dari seorang pakar adalah sebagai penentu gejala, pembuat aturan, dan penentu kesimpulan dari suatu kerusakan sepeda motor. Sedangkan pemilik sepeda motor hanya melakukan konsultasi pada halaman yang disediakan oleh sistem. Keunggulan dari penelitian ini adalah sistem berhasil mengatasi ketidakpastian yang terjadi dikarenakan dalam penggunaan metode Dempster Shafer, pengguna akan mendapatkan rincian probabilitas kerusakan yang mungkin terjadi. Meskipun begitu, penelitian ini juga memiliki kelemahan yaitu dalam proses penentuan nilai densitas dari suatu gejala sangat bergantung pada keyakinan yang dimiliki oleh pakar. Sehingga nilai dari densitasnya bisa saja berbeda antara pakar yang satu dengan pakar lain. Tujuan peneliti akhirnya tercapai dengan berhasil menciptakan sebuah sistem berbasis pengetahuan untuk identifikasi kerusakan sepeda motor Yamaha yang dapat digunakan oleh pemilik sepeda motor dalam menentukan kerusakan yang terjadi sebelum dibawa ke bengkel Yamaha.

Oleh sebab itu, berdasarkan kelebihan dan kekurangan yang sudah dibahas dalam penelitian-penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa pembuatan sistem berbasis pengetahuan dalam melakukan identifikasi kerusakan mobil dengan menerapkan metode Dempster Shafer ini dapat membantu pengguna untuk menentukan kerusakan mobil berdasarkan gejala yang ditimbulkan dengan dirancang dan ditinjau berdasarkan pada referensi jurnal yang kemudian akan menjadi masukan dalam pembangunan sistem ini. Berdasarkan hal tersebut, penulis akan membangun sebuah sistem berbasis pengetahuan yang akan membantu pekerja bengkel Yon *Garage* dalam melakukan identifikasi kerusakan mobil berdasarkan gejala yang ditimbulkan, sehingga dapat mempermudah dan mempercepat proses perbaikan yang dilakukan.



Tabel 2.1. Perbandingan Penelitian

No	Perbandingan	Ramadiani., et al [3]	Fauzy., et al [4]	Abidin [5]	Iswanti., et al [6]	Diantama (2020) *)
1	Judul	Sistem Pakar Identifikasi Kerusakan Pada Mobil	Aplikasi Bengkel Motor Dengan Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining	IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR DI BIDANG OTOMOTIF UNTUK MENDIAGNOSA KERUSAKAN SEPEDA MOTOR MANUAL NON INJEKSI MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB	Implementasi Metode Dempster-Shafer Pada Sistem Pakar Pendiagnosa Kerusakan Sepeda Motor	Penerapan Sistem Berbasis Pengetahuan Dalam Penentuan Kerusakan Mobil Menggunakan Metode Dempster Shafer
2	Objek Analisis	Kerusakan pada mobil	Kerusakan sepeda motor	Kerusakan sepeda motor manual non injeksi	Kerusakan sepeda motor Yamaha	Kerusakan pada mobil
3	Metode yang dibahas	Forward Chaining	Forward Chaining	Certainty Factor	Dempster Shafer	Dempster Shafer.

4	Hasil	Hasil dari penelitian ini adalah peneliti berhasil melakukan implementasi sebuah sistem pakar yang digunakan untuk melakukan identifikasi kerusakan mobil berbasis desktop	Hasil dari penelitian ini adalah peneliti berhasil membangun sistem pakar yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan identifikasi kerusakan kendaraan berbasis website	Hasil dari penelitian ini adalah peneliti berhasil mengembangkan sistem pakar untuk melakukan identifikasi dari kerusakan sepeda motor menggunakan metode Certainty Factor	Hasil dari penelitian ini adalah peneliti berhasil menerapkan sebuah sistem pakar untuk identifikasi kerusakan sepeda motor Yamaha yang dapat digunakan oleh pemilik sepeda motor dalam menentukan kerusakan yang terjadi sebelum dibawa ke bengkel Yamaha.	Hasil dari penelitian ini adalah peneliti akan membangun sebuah sistem pakar berbasis dengan memanfaatkan <i>platform</i> web yang bertujuan untuk membantu pekerja bengkel untuk melakukan identifikasi kerusakan kendaraan
---	-------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

\*)

penelitian

yang

dilakukan.

## BAB III. LANDASAN TEORI

### 3.1. Pemeliharaan Mobil

Mobil merupakan alat transportasi yang digunakan untuk melakukan perpindahan dari suatu titik menuju titik lainnya. Mobil terdiri dari ribuan komponen yang bekerja dalam satu kesatuan, maka seiring pemakaian dan berjalannya waktu jika tidak dilakukan pengecekan secara rutin maka dapat menyebabkan adanya komponen mobil yang aus dan membutuhkan perbaikan maupun penggantian [7]. Oleh sebab itu, diperlukan pemeliharaan, perawatan, dan pengecekan yang rutin untuk menjamin mobil dapat beroperasi sebagaimana mestinya.

Untuk mencapai hal tersebut, pemeliharaan dan pencegahan kerusakan komponen mobil merupakan tindakan yang wajib untuk dilakukan, terutama bagi kendaraan yang digunakan setiap hari [8]. Pemeliharaan tersebut diantaranya adalah pemeliharaan dasar yang dapat dilakukan misalnya seperti memeriksa tekanan ban, nyala lampu, *wiper*, dan fungsi pengereman. Selain itu, ada pemeliharaan berkala yang dapat dilakukan untuk melakukan pengecekan dan servis untuk mencegah timbulnya kerusakan tingkat lanjut yang dialami oleh suatu kendaraan yang biasanya dilakukan setiap 1000 kilometer, 5000 kilometer, 10.000 kilometer, 20.000 kilometer, dan seterusnya seperti penggantian oli, pengurusan cairan radiator, minyak rem, dan air aki. Ada juga pemeliharaan korektif yaitu pemeliharaan yang merupakan perbaikan komponen tertentu ataupun penggantian suku cadang yang dikategorikan rumit yang tidak dapat dilakukan sendiri dikarenakan memerlukan peralatan yang lengkap serta penanganan yang tepat oleh orang yang berpengalaman seperti penggantian kampas kopling, perbaikan sistem pengereman, penggantian kampas rem, pembersihan filter bahan bakar, perbaikan blok mesin, dan kelistrikan mobil.

### 3.2. Kerusakan Mobil

Kerusakan mobil dapat terjadi jika pemilik mobil jarang melakukan perawatan atau penggantian komponen kendaraan yang sudah waktunya untuk diganti [9]. Komponen mobil terdiri dari 2 jenis komponen utama yaitu komponen *slow moving part* dan komponen *fast moving part*.

*Slow moving part* merupakan komponen kendaraan yang memiliki jangka waktu pemakaian dalam waktu yang lama contohnya adalah seperti suspensi, lampu, saluran buang (*exhaust*), talang air, dan lain lain. Sedangkan *fast moving part* merupakan komponen kendaraan yang cukup sering dilakukan penggantian seperti busi, kampas rem, kampas kopling, filter oli, dan lain-lain. Pada *fast moving part* jika pemilik mobil lupa atau tidak melakukan pengecekan dan penggantian secara berkala maka akan mengakibatkan kerusakan yang dapat berimbas pada komponen mobil yang lainnya dan dapat mengakibatkan kerusakan yang lebih serius [10]. Kerusakan mobil tidak hanya disebabkan oleh salah satu komponen saja yang mengalami kerusakan [11]. Namun, bisa saja diakibatkan oleh satu atau lebih komponen yang rusak dalam waktu yang bersamaan seperti pada contoh tabel 3.1 berikut .

Tabel 3.1. Contoh Kerusakan Mobil

No	Kategori	Gejala	Kerusakan
1	Sistem pembakaran	1) Tidak ada percikan api pada saat pembakaran 2) Mobil tidak dapat dihidupkan	<i>Coil</i> rusak dan busi perlu diganti
2	Sistem pembakaran	1) Mobil terasa pincang ketika berjalan 2) Mobil tidak bertenaga	Busi rusak perlu penggantian
3	Sistem kemudi	1) Susah untuk berpindah gigi	<i>Release bearing, cover clutch</i> dan kampas

		<ul style="list-style-type: none"> <li>2) Mobil susah berakselerasi</li> <li>3) Bunyi berdecit pada area transmisi ketika mesin dihidupkan</li> </ul>	kopling perlu diganti
4	Sistem bahan bakar	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Mesin tersendat-sendat</li> <li>2) Mesin susah dihidupkan</li> <li>3) Mobil tidak bertenaga</li> </ul>	Filter bahan bakar kotor perlu dibersihkan atau diganti
5	Sistem kelistrikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Mobil tidak bisa dihidupkan</li> <li>2) Lampu dan instrumen mati</li> <li>3) Alternator dapat mengisi daya ke aki</li> </ul>	Aki rusak
6	Sistem Kelistrikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Dinamo <i>starter</i> tidak dapat bekerja</li> <li>2) Kelistrikan normal</li> </ul>	Dinamo <i>starter</i> perlu dilakukan penggantian
7	Sistem Kelistrikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Terang lampu tidak merata</li> <li>2) Lampu <i>sign</i> menyala redup</li> <li>3) Mobil tiba-tiba berhenti saat digunakan</li> </ul>	Sekring mobil terjadi kerusakan
8	Sistem pendinginan	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) Kipas pendingin bergetar</li> </ul>	Kesalahan pada pemasangan kipas pendingin ( <i>extra fan</i> )

		2) Mesin sering <i>overheat</i>	
9	Sistem pendinginan	1) Rembesan air pada celah mesin 2) Mesin sering <i>overheat</i>	Terjadi kerusakan pada saluran <i>water pump</i>
10	Sistem pendinginan	1) Cairan pendingin berwarna coklat dan sangat panas 2) Mesin sering <i>overheat</i>	Kesalahan dalam pemilihan cairan pendingin

### 3.3. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan adalah salah satu cabang dari *computer science* yang memiliki tujuan yang berfokus pada pembuatan suatu sistem komputer untuk bekerja seperti dan sebaik manusia [12]. Dalam kehidupan sehari-hari, kita sebagai manusia mendapatkan pengetahuan berdasarkan pengalaman yang kita miliki. Semakin banyak pengetahuan yang dimiliki tentu akan membuat kita lebih mampu dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Namun, hal tersebut tidak bisa dilakukan begitu saja karena manusia harus menggunakan akal dan pikirannya untuk melakukan penalaran dan pengambilan keputusan terhadap penyelesaian permasalahan yang ada [13]. Kecerdasan buatan menyediakan mekanisme yang dapat dimanfaatkan untuk pemecahan masalah [14].

Oleh sebab itu, *artificial intelligence* berfokus pada pengembangan sistem cerdas yang memiliki perilaku dan dapat mengambil keputusan seperti layaknya manusia berdasarkan pengetahuan yang dimiliki. Perkembangan teknologi saat ini sudah sangat berkembang, manusia sudah dapat menciptakan berbagai alat *superintelligence* yang diterapkan dalam proses produksi di berbagai perusahaan yang dapat mengakibatkan proses produksi menjadi maksimal [15].

### 3.4. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan sebuah sistem yang diciptakan untuk dapat memiliki pola pikir seperti seorang pakar dan dalam mesin inferensinya memiliki

pengetahuan yang telah dimasukkan dan disimpan oleh pakar pada ruang lingkup tertentu sehingga sistem tersebut dapat digunakan oleh semua orang untuk memecahkan masalah dalam ruang lingkup permasalahan tertentu [16]. Hal tersebut dapat membantu orang yang masih belum memiliki banyak pengetahuan untuk memecahkan suatu permasalahan tertentu sesuai dengan pola pikir seorang pakar. Sistem pakar merupakan representasi pengetahuan ke dalam sistem komputer, sehingga pengetahuan tersebut akan selalu tersimpan yang dapat dimanfaatkan untuk pemecahan suatu permasalahan tertentu [17]. Sistem pakar dapat dimanfaatkan sebagai solusi penyelesaian permasalahan tertentu karena dasarnya, sistem pakar dibangun sebagai pengganti peran pakar [12]. Jadi, jika pakar tersebut sudah tidak bekerja maka pengetahuan yang dimiliki masih tersimpan dalam sistem komputer dan masih dapat digunakan dan dimanfaatkan.

### 3.5. Dempster Shafer

Ketidakpastian merupakan suatu permasalahan yang menjadi batasan dalam pengambilan keputusan [12]. Ketidakkonsistenan keputusan dapat terjadi diakibatkan karena adanya penambahan fakta baru yang disimpan. Dempster Shafer merupakan solusi terbaik untuk menjawab permasalahan tersebut jika dibandingkan metode penalaran yang lainnya.

Metode ini merupakan implementasi dari suatu teori matematika yang dapat digunakan dalam melakukan pembuktian yang didasari oleh fungsi kepercayaan dan juga pemikiran yang rasional yang dapat dimanfaatkan untuk menghitung kemungkinan dari suatu permasalahan yang dihadapi [18].

*Belief* (Bel) merupakan ukuran yang digunakan untuk mengukur *evidence* atau gejala dalam suatu himpunan preposisi. Nilai dari *belief* (Bel) memiliki rentang antara 0 sampai 1 dan jika *belief* bernilai 0 ini menandakan bahwa *evidence* yang terjadi adalah tidak ada, sedangkan jika *belief* bernilai 1 ini menandakan terdapat *evidence*. *Plausibility* (Pl) merupakan ukuran ketidakpercayaan terhadap *evidence* yang ada. Jika nilai *plausibility* bernilai 1 ini menandakan tidak ada kepastian terhadap *evidence*, sedangkan jika bernilai 0 maka ini menandakan adanya kepastian. Nilai *plausibility* dapat dituliskan

menjadi :  $PI(s) = 1 - Bel(-s)$ . Jadi apabila seorang pakar yakin akan suatu *evidence* (-s) maka dapat ditarik kesimpulan bahwa  $Bel(-s) = 1$  dan  $PI(-s) = 0$  [18].

Metode ini memiliki probabilitas fungsi densitas yang dilambangkan ( $\Phi$ ) yang melambangkan semesta pembicaraan dari kumpulan hipotesis yang ada [18]. *Mass Function* (m) merupakan tingkat kepercayaan dari suatu *evidence* atau yang biasa disebut probabilitas fungsi densitas yang memiliki tujuan untuk mengaitkan ukuran kepercayaan elemen dari *frame of discernment* ( $\Phi$ ). Selain itu, probabilitas fungsi densitas (m) juga mendefinisikan subset yang ada. Jadi jika  $\Phi$  memiliki sebanyak (n) elemen, dapat disimpulkan bahwa subset yang mungkin terjadi dari  $\Phi$  adalah  $2^n$ . Sedangkan jumlah elemen (m) dalam suatu subset  $\Phi$  adalah bernilai 1. Jika tidak ada elemen (m) yang memenuhi subset maka nilai untuk  $m\{\Phi\} = 1$  [18].

Jadi apabila diketahui bahwa X adalah subset yang terjadi dari suatu  $\Phi$ , dimana  $m_1$  adalah sebagai probabilitas fungsi densitas dari X, dan apabila diketahui bahwa Y adalah subset yang mungkin terjadi dari suatu  $\Phi$ , dimana  $m_2$  adalah sebagai probabilitas fungsi densitas dari Y, sehingga didapatkan suatu fungsi yang mengkombinasikan  $m_1$ ,  $m_2$ , dan  $m_3$  yang dinotasikan pada persamaan 1:

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \Phi} m_1(X) \cdot m_2(Y)} \quad (1)$$

Dimana :

- $m_1(X)$  = probabilitas fungsi densitas (X).
- $m_2(Y)$  = probabilitas fungsi densitas (Y).
- $m_3(Z)$  = probabilitas fungsi densitas (Z).

## **BAB VI. PENUTUP**

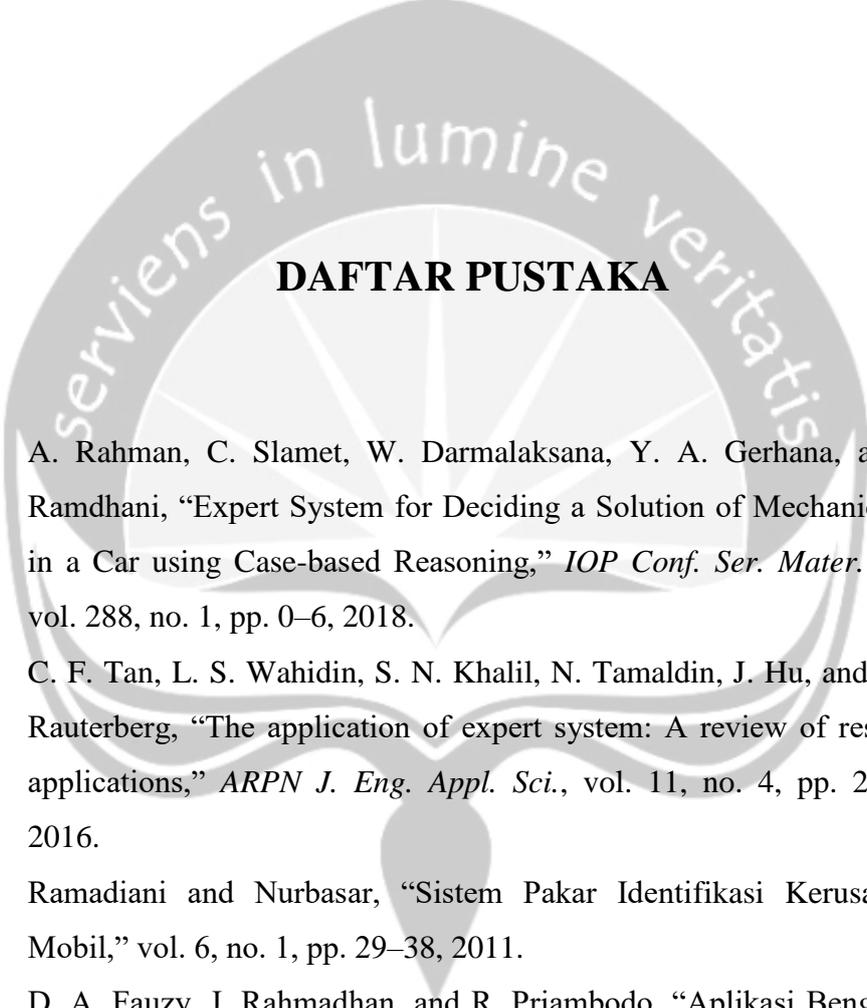
### **6.1. Kesimpulan**

Berdasarkan penerapan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa telah berhasil membangun sistem berbasis pengetahuan dengan menggunakan metode Dempster Shafer yang digunakan untuk membantu proses identifikasi kerusakan kendaraan berdasarkan gejala yang ditimbulkan. Sistem yang dibangun telah berfungsi dengan baik seperti apa yang diharapkan. Dengan adanya sistem ini pengguna akan dibantu dalam identifikasi kerusakan kendaraan, membantu siswa yang tengah melakukan kerja praktek di bengkel untuk memastikan kerusakan yang terjadi, dan sistem ini juga dapat dimanfaatkan untuk melakukan dokumentasi pengetahuan. Berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan, dari 32 orang pengguna yang mengikuti kuisisioner, terdapat 71.9% merasa sangat puas dan 28.1% merasa puas dengan aplikasi Yon Inspector yang dibangun.

### **6.2. Saran**

Saran yang dapat diberikan oleh penulis kepada pengembangan aplikasi YON INSPECTOR pada penelitian yang akan datang yaitu sistem yang dibangun dapat dikembangkan dengan mengkombinasikan metode Dempster Shafer dengan metode probabilitas lainnya, misalnya dikombinasikan dengan metode Certainty

Factor, sehingga hasil dari identifikasi kerusakan kendaraan dari gejala yang ditimbulkan akan menghasilkan kesimpulan yang memiliki tingkat kepercayaan yang lebih baik dan juga dikarenakan nilai densitas yang digunakan untuk masing-masing gejala berasal dari pakar, sehingga dapat dimungkinkan akan menghasilkan hasil yang berbeda antara satu pakar dengan pakar yang lain.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rahman, C. Slamet, W. Darmalaksana, Y. A. Gerhana, and M. A. Ramdhani, “Expert System for Deciding a Solution of Mechanical Failure in a Car using Case-based Reasoning,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 288, no. 1, pp. 0–6, 2018.
- [2] C. F. Tan, L. S. Wahidin, S. N. Khalil, N. Tamaldin, J. Hu, and G. W. M. Rauterberg, “The application of expert system: A review of research and applications,” *ARPJ. Eng. Appl. Sci.*, vol. 11, no. 4, pp. 2448–2453, 2016.
- [3] Ramadiani and Nurbasar, “Sistem Pakar Identifikasi Kerusakan Pada Mobil,” vol. 6, no. 1, pp. 29–38, 2011.
- [4] D. A. Fauzy, J. Rahmadhan, and R. Priambodo, “Aplikasi Bengkel Motor Dengan Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining,” vol. 09, pp. 89–96, 2020.
- [5] Z. Abidin, “IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR DI BIDANG OTOMOTIF UNTUK MENDIAGNOSA KERUSAKAN SEPEDA MOTOR MANUAL NON INJEKSI MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB,” vol. VIII, no. 2, pp. 2072–

2087, 2018.

- [6] S. Iswanti and R. N. Anggraeny, "Implementasi Metode Dempster-Shafer Pada Sistem Pakar Pendiagnosa Kerusakan Sepeda Motor," vol. 14, no. 1, pp. 156–164, 2019.
- [7] P. Tarigan, E. Ginting, and I. Siregar, "PERAWATAN MESIN SECARA PREVENTIVE MAINTENANCE DENGAN MODULARITY DESIGN PADA PT . RXZ," vol. 3, no. 3, pp. 35–39, 2013.
- [8] J. Teknik, M. Alat, and P. N. Balikpapan, "Analisis Sistem Perawatan Mesin Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance ( RCM ) Sebagai Dasar Kebijakan Perawatan yang Optimal di PLTD ' X ,'" vol. 1, no. 1, pp. 42–49, 2012.
- [9] Ayegbusi et al., "A Rule Based Expert System for Vehicle Fault Diagnosis," vol. 8, no. 8, pp. 1109–1113, 2017.
- [10] S. A. Mostafa, M. S. Ahmad, M. A. Mohammed, and O. I. Obaid, "Implementing an Expert Diagnostic Assistance System for Car Failure and Malfunction," *Int. J. Comput. Sci. Issues*, vol. 9, no. 2, pp. 1–7, 2012.
- [11] W. Budiharto, "The development of an expert car failure diagnosis system with Bayesian approach," *J. Comput. Sci.*, vol. 9, no. 10, pp. 1383–1388, 2013.
- [12] P. M. Prihatini, "Metode Ketidakpastian Dan Kesamaran Dalam Sistem Pakar," vol. 2, no. April, pp. 104–110, 2015.
- [13] I. Akil, "Analisa Efektifitas Metode Forward Chaining Dan Backward Chaining Pada Sistem Pakar," *None*, vol. 13, no. 1, pp. 35–42, 2017.
- [14] K. E. Setyaputri, A. Fadlil, and S. Sunardi, "Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT," *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 30–35, 2018.
- [15] A. Cyber, "ScienceDirect ScienceDirect ScienceDirect Knowledge on IT Tools Based on AI Maturity – Industry 4 . 0 Perspective Knowledge on IT Tools Based on AI Maturity – Industry 4 . 0 Perspective," *Procedia Manuf.*, vol. 39, pp. 574–582, 2020.
- [16] A. Herliana, V. A. Setiawan, and R. T. Prasetio, "Penerapan Inferensi

Backward Chaining Pada Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Tulang,”  
*J. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 50–60, 2018.

- [17] F. Masya, H. Prastiawan, and S. Mubaroq, “Application Design to Diagnosis of Bone Fracture ( Traditional ) using Forward Chaining Methods,” *Int. Res. J. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 09, pp. 23–30, 2016.
- [18] N. Sari Br Sembiring and M. Dayan Sinaga, “Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Dari Akibat Bakteri Treponema Pallidum Application Of Dempster Shafer Method For Diagnosing Diseases Due To Treponema Pallidum Bacteria,” *180. CSRID J.*, vol. 9, no. 3, pp. 180–189, 2017.

