

## ABSTRAK

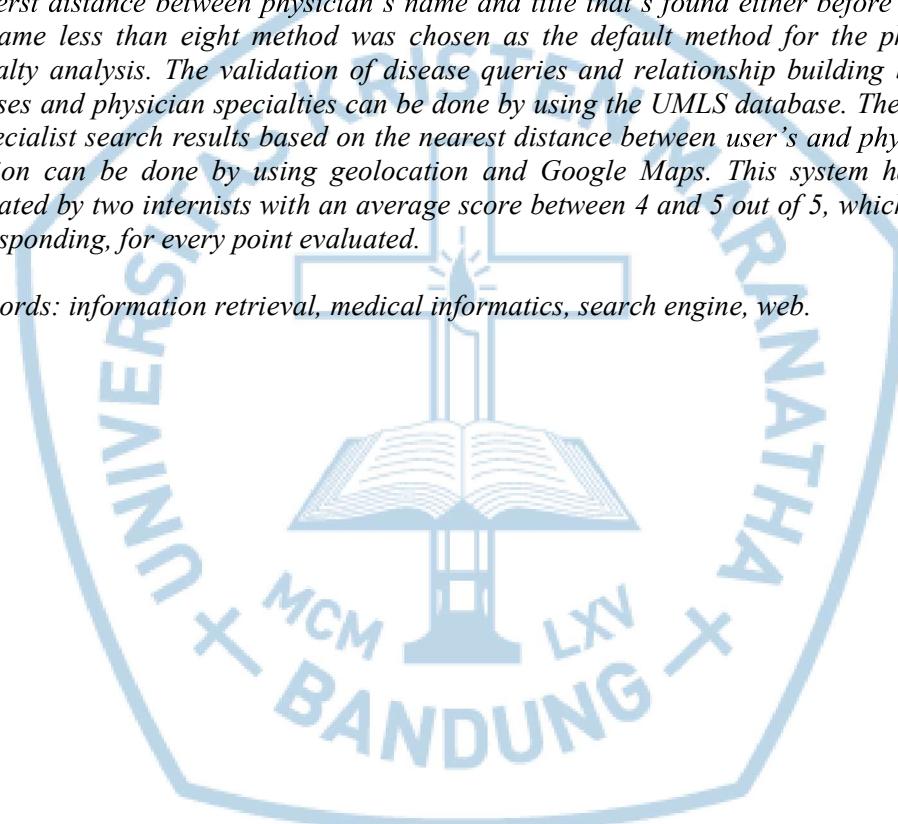
Banyaknya jumlah dokter dan ragam spesialisasi dapat menimbulkan kebingungan terhadap masyarakat untuk memilih dokter spesialis yang tepat. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem temu balik dokter spesialis terhadap penyakit yang dimiliki oleh pengguna. Untuk melengkapi sistem, diperlukan kemampuan pembentukan klasifikasi spesialisasi dokter, pembentukan relasi antara penyakit dengan spesialisasi, dan integrasi lokasi pengguna dengan lokasi praktik dokter. Data primer yang berupa data dokter diperoleh dari website IDI, sedangkan sumber kosakata biomedis diperoleh melalui UMLS. Selain itu, terdapat daftar kueri penyakit yang digunakan untuk pengujian mesin pencari yang diperoleh melalui survei. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental. Klasifikasi spesialisasi dokter dapat dilakukan dengan melakukan ekspansi kueri, *web crawling*, pembuatan n-gram, dan analisis spesialisasi dokter. Berdasarkan persentase *recall*, *precision*, dan *precision loss*, metode yang dipilih untuk analisis spesialisasi adalah perkalian antara jumlah kata dan delapan dikurangi jarak terpendek antara nama dokter dengan gelar yang ditemukan di depan atau di belakang nama. Validasi penyakit dan pembangunan hubungan antara penyakit dengan spesialisasi dokter dapat dilakukan dengan memanfaatkan basis data UMLS. Pengurutan hasil pencarian dokter berdasarkan jarak terdekat menuju lokasi praktik dapat dilakukan dengan menggunakan *geolocation* dan Google Maps. Sistem ini telah dievaluasi oleh dua dokter spesialis penyakit dalam dengan rata-rata skor antara 4 dan 5 dari maksimal 5, yang berarti sesuai, untuk setiap poin yang dievaluasi.

Kata kunci: informatika medis, mesin pencari, temu balik informasi, web.

## ABSTRACT

*The large number of doctors and variety of specializations can cause confusion in choosing the right medical specialist. The aim of this research is to build a medical specialist retrieval system that corresponds with the user's disease. To make the system whole, it requires abilities to classify physician specialties, build relations between diseases and physician specialties, and integrate user's and physician's location. Physician data used in this research was obtained through the IDI website, whereas the source of biomedical vocabulary is obtained through the UMLS. Furthermore, a list of disease queries that was used to test the search engine was obtained through a survey. This research used an experimental method. The classification of physician specialties can be done by doing query expansion, web crawling, n-gram analysis and physician specialty analysis. Based on the percentage of recall, precision and precision loss, the word count multiplied by the shorterst distance between physician's name and title that's found either before or after the name less than eight method was chosen as the default method for the physician specialty analysis. The validation of disease queries and relationship building between diseases and physician specialties can be done by using the UMLS database. The sorting of specialist search results based on the nearest distance between user's and physician's location can be done by using geolocation and Google Maps. This system has been evaluated by two internists with an average score between 4 and 5 out of 5, which means corresponding, for every point evaluated.*

*Keywords:* information retrieval, medical informatics, search engine, web.



# DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN ORISINALISTAS LAPORAN PENELITIAN.....	ii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN .....	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xxii
DAFTAR TABEL .....	xxvii
DAFTAR NOTASI/ LAMBANG.....	xxviii
DAFTAR SINGKATAN .....	xxxi
DAFTAR ISTILAH .....	xxxii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Pembahasan .....	2
1.4 Ruang Lingkup.....	2
1.5 Sumber Data.....	3
1.6 Sistematika Penyajian .....	3
BAB 2 KAJIAN TEORI .....	5
2.1 Sistem Pemberi Saran .....	5
2.2 Temu Balik Informasi dalam Informatika Biomedis .....	5
2.2.1 Sejarah Temu Balik Informasi dalam Informatika Biomedis .....	6

2.2.2 Informasi Berbasis Pengetahuan dalam Bidang Kesehatan dan Biomedis .....	7
2.2.3 Proses Temu Balik Informasi dalam Informatika Biomedis.....	10
2.2.3.1 <i>Automated Indexing</i> .....	12
2.2.3.2 <i>Web Crawling</i> .....	14
2.2.3.3 Evaluasi Sistem Temu Balik Informasi .....	14
2.3 <i>Unified Medical Language System (UMLS)</i> .....	16
2.3.1 <i>Medical Subject Headings (MeSH)</i> .....	16
2.3.2 <i>Semantic Network</i> .....	19
2.3.2.1 <i>Semantic Group: Disorders (DISO)</i> .....	23
2.4 Program Pendidikan Dokter Spesialis (PPDS) .....	25
2.5 Penelitian Terkait .....	26
2.5.1 FindZebra .....	26
2.5.2 MedSearch.....	28
2.5.3 Cleveland Clinic .....	29
2.5.4 LokaDok.....	29
2.5.5 Kontribusi Penelitian.....	32
BAB 3 ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM .....	33
3.1 Analisis.....	33
3.1.1 Pemodelan Aplikasi Klasifikasi Spesialisasi Dokter .....	33
3.1.2 Pemodelan Aplikasi Validasi dan Kategorisasi Penyakit .....	33
3.1.3 Pemodelan Mesin Pencari .....	35
3.2 Gambaran Keseluruhan.....	36
3.2.1 Persyaratan Antarmuka Eksternal .....	36
3.2.2 Antarmuka dengan Pengguna .....	36
3.2.3 Antarmuka Perangkat Keras .....	36

3.2.4 Antarmuka Perangkat Lunak .....	37
3.2.5 Fitur-fitur Produk Perangkat Lunak.....	37
3.2.5.1 Fitur Analisis Spesialisasi Dokter .....	37
3.2.5.1.1 Tujuan .....	37
3.2.5.1.2 Urutan Stimulus/Respons.....	37
3.2.5.1.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	38
3.2.5.2 Fitur Cari Dokter Berdasarkan Penyakit.....	38
3.2.5.2.1 Tujuan .....	38
3.2.5.2.2 Urutan Stimulus/Respons.....	38
3.2.5.2.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	39
3.2.5.3 Fitur Lihat Peta Menuju Lokasi Praktik.....	40
3.2.5.3.1 Tujuan .....	40
3.2.5.3.2 Urutan Stimulus/Respons.....	40
3.2.5.3.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	40
3.2.5.4 Fitur Lihat Data Dokter.....	41
3.2.5.4.1 Tujuan .....	41
3.2.5.4.2 Urutan Stimulus/Respons.....	41
3.2.5.4.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	41
3.2.5.5 Fitur Lihat Data Spesialisasi .....	42
3.2.5.5.1 Tujuan .....	42
3.2.5.5.2 Urutan Stimulus/Respons.....	42
3.2.5.5.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	42
3.2.5.6 Fitur Lihat Data Lokasi Praktik.....	43
3.2.5.6.1 Tujuan .....	43
3.2.5.6.2 Urutan Stimulus/Respons.....	43
3.2.5.6.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	43

3.2.5.7 Fitur Lihat Data Tipe Fasilitas Medis .....	44
3.2.5.7.1 Tujuan .....	44
3.2.5.7.2 Urutan Stimulus/Respons.....	44
3.2.5.7.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	44
3.2.5.8 Fitur Lihat Data Kota .....	45
3.2.5.8.1 Tujuan .....	45
3.2.5.8.2 Urutan Stimulus/Respons.....	45
3.2.5.8.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	45
3.2.5.9 Fitur Lihat Data Provinsi.....	46
3.2.5.9.1 Tujuan .....	46
3.2.5.9.2 Urutan Stimulus/Respons.....	46
3.2.5.9.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	46
3.2.5.10 Fitur Lihat Data Negara .....	47
3.2.5.10.1 Tujuan .....	47
3.2.5.10.2 Urutan Stimulus/Respons.....	47
3.2.5.10.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	47
3.2.5.11 Fitur Lihat Data Kategori Spesialisasi .....	47
3.2.5.11.1 Tujuan .....	47
3.2.5.11.2 Urutan Stimulus/Respons.....	48
3.2.5.11.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	48
3.2.5.12 Fitur Lihat Data Penyakit .....	48
3.2.5.12.1 Tujuan .....	48
3.2.5.12.2 Urutan Stimulus/Respons.....	48
3.2.5.12.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	49
3.2.5.13 Fitur Lihat Data Kueri.....	49
3.2.5.13.1 Tujuan .....	49

3.2.5.13.2 Urutan Stimulus/Respons.....	49
3.2.5.13.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	50
3.2.5.14 Fitur Lihat Data Twitter .....	50
3.2.5.14.1 Tujuan .....	50
3.2.5.14.2 Urutan Stimulus/Respons.....	50
3.2.5.14.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	50
3.2.5.15 Fitur Lihat Data Facebook .....	51
3.2.5.15.1 Tujuan .....	51
3.2.5.15.2 Urutan Stimulus/Respons.....	51
3.2.5.15.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	51
3.2.5.16 Fitur Lihat Data PubMed .....	52
3.2.5.16.1 Tujuan .....	52
3.2.5.16.2 Urutan Stimulus/Respons.....	52
3.2.5.16.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	52
3.2.5.17 Fitur Lihat Data Academia.....	53
3.2.5.17.1 Tujuan .....	53
3.2.5.17.2 Urutan Stimulus/Respons.....	53
3.2.5.17.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	53
3.2.5.18 Fitur Lihat Data LinkedIn .....	53
3.2.5.18.1 Tujuan .....	53
3.2.5.18.2 Urutan Stimulus/Respons.....	54
3.2.5.18.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	54
3.2.5.19 Fitur Lihat Data <i>User</i> .....	54
3.2.5.19.1 Tujuan .....	54
3.2.5.19.2 Urutan Stimulus/Respons.....	54
3.2.5.19.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	55

3.2.5.20 Fitur Lihat Data <i>Credential</i> .....	55
3.2.5.20.1 Tujuan .....	55
3.2.5.20.2 Urutan Stimulus/Respons.....	55
3.2.5.20.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	55
3.2.5.21 Fitur Tambah Data Dokter .....	56
3.2.5.21.1 Tujuan .....	56
3.2.5.21.2 Urutan Stimulus/Respons.....	56
3.2.5.21.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	57
3.2.5.22 Fitur Tambah Data Spesialisasi.....	57
3.2.5.22.1 Tujuan .....	57
3.2.5.22.2 Urutan Stimulus/Respons.....	58
3.2.5.22.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	58
3.2.5.23 Fitur Tambah Data Lokasi Praktik .....	59
3.2.5.23.1 Tujuan .....	59
3.2.5.23.2 Urutan Stimulus/Respons.....	59
3.2.5.23.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	59
3.2.5.24 Fitur Tambah Data Tipe Fasilitas Medis.....	60
3.2.5.24.1 Tujuan .....	60
3.2.5.24.2 Urutan Stimulus/Respons.....	60
3.2.5.24.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	61
3.2.5.25 Fitur Tambah Data Kota.....	61
3.2.5.25.1 Tujuan .....	61
3.2.5.25.2 Urutan Stimulus/Respons.....	61
3.2.5.25.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	62
3.2.5.26 Fitur Tambah Data Provinsi .....	62
3.2.5.26.1 Tujuan .....	62

3.2.5.26.2 Urutan Stimulus/Respons.....	62
3.2.5.26.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	63
3.2.5.27 Fitur Tambah Data Negara.....	64
3.2.5.27.1 Tujuan .....	64
3.2.5.27.2 Urutan Stimulus/Respons.....	64
3.2.5.27.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	64
3.2.5.28 Fitur Tambah Data Twitter.....	65
3.2.5.28.1 Tujuan .....	65
3.2.5.28.2 Urutan Stimulus/Respons.....	65
3.2.5.28.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	65
3.2.5.29 Fitur Tambah Data Facebook.....	66
3.2.5.29.1 Tujuan .....	66
3.2.5.29.2 Urutan Stimulus/Respons.....	66
3.2.5.29.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	66
3.2.5.30 Fitur Tambah Data PubMed.....	67
3.2.5.30.1 Tujuan .....	67
3.2.5.30.2 Urutan Stimulus/Respons.....	67
3.2.5.30.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	68
3.2.5.31 Fitur Tambah Data Academia.....	68
3.2.5.31.1 Tujuan .....	68
3.2.5.31.2 Urutan Stimulus/Respons.....	68
3.2.5.31.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	69
3.2.5.35 Fitur Ubah Data Dokter.....	73
3.2.5.35.1 Tujuan .....	73
3.2.5.35.2 Urutan Stimulus/Respons.....	73
3.2.5.35.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	73

3.2.5.36 Fitur Ubah Data Spesialisasi .....	74
3.2.5.36.1 Tujuan .....	74
3.2.5.36.2 Urutan Stimulus/Respons.....	74
3.2.5.36.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	75
3.2.5.37 Fitur Ubah Data Lokasi Praktik .....	75
3.2.5.37.1 Tujuan .....	75
3.2.5.37.2 Urutan Stimulus/Respons.....	75
3.2.5.37.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	76
3.2.5.38 Fitur Ubah Data Tipe Fasilitas Medis .....	76
3.2.5.38.1 Tujuan .....	76
3.2.5.38.2 Urutan Stimulus/Respons.....	76
3.2.5.38.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	77
3.2.5.39 Fitur Ubah Data Kota .....	77
3.2.5.39.1 Tujuan .....	77
3.2.5.39.2 Urutan Stimulus/Respons.....	78
3.2.5.39.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	78
3.2.5.40 Fitur Ubah Data Provinsi .....	79
3.2.5.40.1 Tujuan .....	79
3.2.5.40.2 Urutan Stimulus/Respons.....	79
3.2.5.40.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	79
3.2.5.41 Fitur Ubah Data Negara .....	80
3.2.5.41.1 Tujuan .....	80
3.2.5.41.2 Urutan Stimulus/Respons.....	80
3.2.5.41.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	80
3.2.5.44 Fitur Ubah Data Twitter.....	83
3.2.5.44.1 Tujuan .....	83

3.2.5.44.2 Urutan Stimulus/Respons.....	83
3.2.5.44.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	84
3.2.5.45 Fitur Ubah Data Facebook .....	84
3.2.5.45.1 Tujuan .....	84
3.2.5.45.2 Urutan Stimulus/Respons.....	84
3.2.5.45.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	85
3.2.5.46 Fitur Ubah Data PubMed .....	85
3.2.5.46.1 Tujuan .....	85
3.2.5.46.2 Urutan Stimulus/Respons.....	85
3.2.5.46.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	86
3.2.5.47 Fitur Ubah Data Academia.....	86
3.2.5.47.1 Tujuan .....	86
3.2.5.47.2 Urutan Stimulus/Respons.....	86
3.2.5.47.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	87
3.2.5.51 Fitur Hapus Data Dokter .....	91
3.2.5.51.1 Tujuan .....	91
3.2.5.51.2 Urutan Stimulus/Respons.....	91
3.2.5.51.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	91
3.2.5.52 Fitur Hapus Data Spesialisasi.....	92
3.2.5.52.1 Tujuan .....	92
3.2.5.52.2 Urutan Stimulus/Respons.....	92
3.2.5.52.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	92
3.2.5.53 Fitur Hapus Data Lokasi Praktik.....	92
3.2.5.53.1 Tujuan .....	92
3.2.5.53.2 Urutan Stimulus/Respons.....	92
3.2.5.53.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	93

3.2.5.54 Fitur Hapus Data Tipe Fasilitas Medis.....	93
3.2.5.54.1 Tujuan .....	93
3.2.5.54.2 Urutan Stimulus/Respons.....	93
3.2.5.54.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	94
3.2.5.55 Fitur Hapus Data Kota .....	94
3.2.5.55.1 Tujuan .....	94
3.2.5.55.2 Urutan Stimulus/Respons.....	94
3.2.5.55.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	94
3.2.5.56 Fitur Hapus Data Provinsi.....	95
3.2.5.56.1 Tujuan .....	95
3.2.5.56.2 Urutan Stimulus/Respons.....	95
3.2.5.56.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	95
3.2.5.57 Fitur Hapus Data Negara.....	96
3.2.5.57.1 Tujuan .....	96
3.2.5.57.2 Urutan Stimulus/Respons.....	96
3.2.5.57.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	96
3.2.5.60 Fitur Hapus Data Twitter .....	98
3.2.5.60.1 Tujuan .....	98
3.2.5.60.2 Urutan Stimulus/Respons.....	98
3.2.5.60.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	98
3.2.5.61 Fitur Hapus Data Facebook.....	99
3.2.5.61.1 Tujuan .....	99
3.2.5.61.2 Urutan Stimulus/Respons.....	99
3.2.5.61.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	99
3.2.5.62 Fitur Hapus Data PubMed.....	100
3.2.5.62.1 Tujuan .....	100

3.2.5.62.2 Urutan Stimulus/Respons.....	100
3.2.5.62.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	100
3.2.5.63 Fitur Hapus Data Academia .....	100
3.2.5.63.1 Tujuan .....	100
3.2.5.63.2 Urutan Stimulus/Respons.....	101
3.2.5.63.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	101
3.2.5.67 Fitur Cetak Data Dokter .....	104
3.2.5.67.1 Tujuan .....	104
3.2.5.67.2 Urutan Stimulus/Respons.....	104
3.2.5.67.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	104
3.2.5.68 Fitur Cetak Data Spesialisasi .....	105
3.2.5.68.1 Tujuan .....	105
3.2.5.68.2 Urutan Stimulus/Respons.....	105
3.2.5.68.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	105
3.2.5.69 Fitur Cetak Data Lokasi Praktik.....	105
3.2.5.69.1 Tujuan .....	105
3.2.5.69.2 Urutan Stimulus/Respons.....	106
3.2.5.69.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	106
3.2.5.70 Fitur Cetak Data Tipe Fasilitas Medis .....	106
3.2.5.70.1 Tujuan .....	106
3.2.5.70.2 Urutan Stimulus/Respons.....	106
3.2.5.70.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	107
3.2.5.71 Fitur Cetak Data Kota .....	107
3.2.5.71.1 Tujuan .....	107
3.2.5.71.2 Urutan Stimulus/Respons.....	107
3.2.5.71.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan .....	107

3.2.5.72 Fitur Cetak Data Provinsi.....	108
3.2.5.72.1 Tujuan .....	108
3.2.5.72.2 Urutan Stimulus/Respons.....	108
3.2.5.72.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	108
3.2.5.73 Fitur Cetak Data Negara .....	109
3.2.5.73.1 Tujuan .....	109
3.2.5.73.2 Urutan Stimulus/Respons.....	109
3.2.5.73.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	109
3.2.5.77 Fitur Cetak Data Twitter .....	112
3.2.5.77.1 Tujuan .....	112
3.2.5.77.2 Urutan Stimulus/Respons.....	112
3.2.5.77.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	112
3.2.5.78 Fitur Cetak Data Facebook .....	113
3.2.5.78.1 Tujuan .....	113
3.2.5.78.2 Urutan Stimulus/Respons.....	113
3.2.5.78.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	113
3.2.5.79 Fitur Cetak Data PubMed .....	113
3.2.5.79.1 Tujuan .....	113
3.2.5.79.2 Urutan Stimulus/Respons.....	113
3.2.5.79.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	114
3.2.5.80 Fitur Cetak Data Academia .....	114
3.2.5.80.1 Tujuan .....	114
3.2.5.80.2 Urutan Stimulus/Respons.....	114
3.2.5.80.3 Persyaratan Fungsional yang Berhubungan.....	115
3.3 Desain Perangkat Lunak .....	119
3.3.1 Pemodelan Perangkat Lunak.....	120

3.3.2 Desain Penyimpanan Data .....	123
3.3.3 Desain Antarmuka.....	126
BAB 4 IMPLEMENTASI.....	129
4.1 Implementasi <i>Class</i> .....	129
4.1.1 Implementasi <i>Class</i> pada Aplikasi Validasi dan Kategorisasi Penyakit .....	129
4.1.2 Implementasi <i>Class</i> pada Aplikasi Klasifikasi Spesialisasi Dokter... ..	132
4.1.3 Implementasi Mesin Pencari .....	133
4.2 Implementasi Simpanan Data .....	135
4.3 Implementasi Desain Antarmuka.....	140
4.3.1 Tampilan Halaman Pengguna .....	140
4.3.2 Tampilan Halaman Administrator.....	142
4.3.2.1 Pengelolaan Data Dokter .....	143
4.3.2.2 Pengelolaan Data Spesialisasi .....	146
4.3.2.3 Pengelolaan Data Lokasi Praktik .....	148
4.3.2.4 Pengelolaan Data Tipe Fasilitas Medis .....	151
4.3.2.5 Pengelolaan Data Kota .....	153
4.3.2.6 Pengelolaan Data Provinsi .....	156
4.3.2.7 Pengelolaan Data Negara .....	158
4.3.2.8 Pengelolaan Data Kategori Spesialisasi .....	160
4.3.2.9 Pengelolaan Data Penyakit.....	161
4.3.2.10 Pengelolaan Data Kueri.....	163
4.3.2.11 Pengelolaan Data Twitter.....	164
4.3.2.12 Pengelolaan Data Facebook .....	166
4.3.2.13 Pengelolaan Data PubMed .....	168
4.3.2.14 Pengelolaan Data Academia .....	170

4.3.2.15 Pengelolaan Data LinkedIn .....	172
4.3.2.16 Pengelolaan Data <i>User</i> .....	174
4.3.2.17 Pengelolaan Data <i>Credential</i> .....	176
BAB 5 PENGUJIAN .....	179
5.1 Pengujian Aplikasi Klasifikasi Spesialisasi Dokter .....	179
5.1.1 Skenario Pengujian.....	180
5.1.2 Persentase Akurasi Hasil Analisis Spesialisasi Dokter.....	184
5.2 Pengujian Mesin Pencari.....	187
5.3 Evaluasi Hasil Pengujian Mesin Pencari oleh Dokter Spesialis .....	191
5.4 Inovasi Produk .....	198
BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN .....	200
6.1 Simpulan .....	200
6.2 Saran.....	200
DAFTAR PUSTAKA .....	202
LAMPIRAN A DAFTAR STOP WORDS BAHASA INDONESIA.....	A-1
LAMPIRAN B DAFTAR KATA UNTUK PENCARIAN GELAR DAN NAMA SPESIALISASI.....	B-1
LAMPIRAN C LEMBAR EVALUASI SISTEM TEMU BALIK DOKTER SPESIALIS .....	C-1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen Metatesaurus untuk <i>Atrial Fibrillation</i> [14] .....	11
Gambar 2.2 Visualisasi Grafis <i>Precision Loss</i> [25] .....	15
Gambar 2.3 Berbagai macam sub domain yang terintegrasi di dalam UMLS [26]	
.....	16
Gambar 2.4 Ilustrasi Sederhana dari Relasi antar Konsep dan Deskripsi MeSH [27]	
.....	17
Gambar 2.5 Kategori Utama pada MeSH dan Sub Kategori untuk <i>Diseases</i> [29]	18
Gambar 2.6 Sebagian Hierarki pada Kelompok Fungsi Biologis [30] .....	19
Gambar 2.7 Ilustrasi Hubungan antara Gen NF2 dengan Protein dan Penyakit yang Berkaitan [26].....	20
Gambar 2.8 Tampilan Halaman Utama FindZebra.....	27
Gambar 2.9 Tampilan Halaman Hasil Pencarian FindZebra .....	28
Gambar 2.10 Tampilan Halaman Pencarian Dokter Cleveland Clinic .....	30
Gambar 2.11 Tampilan Hasil Pencarian Dokter Cleveland Clinic .....	30
Gambar 2.12 Tampilan Halaman Utama LokaDok .....	31
Gambar 2.13 Tampilan Halaman Hasil Pencarian Dokter LokaDok.....	31
Gambar 3.1 Gambaran Umum Proses Klasifikasi Spesialisasi Dokter.....	33
Gambar 3.2 Contoh Konsep dengan Kata Berbeda .....	34
Gambar 3.3 Gambaran Umum Proses Validasi Penyakit .....	34
Gambar 3.4 Gambaran Umum Proses Kategorisasi Penyakit.....	35
Gambar 3.5 Proses Pengurutan Hasil Pencarian .....	35
Gambar 3.6 Pemodelan Sistem dengan <i>Use Case Diagram</i> .....	120
Gambar 3.7 Pemodelan Fitur Pencarian dengan <i>Sequence Diagram</i> .....	121
Gambar 3.8 Pemodelan Aplikasi Validasi dan Kategorisasi Penyakit dengan <i>Class Diagram</i> .....	123
Gambar 3.9 Pemodelan Aplikasi Klasifikasi Spesialisasi Dokter dengan <i>Class Diagram</i> .....	124
Gambar 3.10 Pemodelan Basis Data dengan <i>Entity-Relationship Diagram</i> .....	125
Gambar 3.11 Desain Antarmuka Halaman Pencarian.....	127
Gambar 3.12 Desain Antarmuka Halaman Hasil Pencarian .....	127

Gambar 3.13 Desain Antarmuka Struktur Halaman Administrator.....	128
Gambar 3.14 Desain Antarmuka Fitur Pengelolaan Data.....	128
Gambar 4.1 Kode Program untuk Fungsi searchConcepts pada <i>Class SearchEngine</i> .....	130
Gambar 4.2 Kode Program untuk Fungsi getUMLSConcepts pada <i>Class UMLSCClient</i> .....	131
Gambar 4.3 Kode Program untuk Fungsi getCategories pada <i>Class SearchEngine</i> .....	132
Gambar 4.4 Kode Program untuk Pencarian Dokter berdasarkan Penyakit .....	134
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Pencarian .....	141
Gambar 4.6 Tampilan Halaman <i>Loading</i> ketika Pencarian Berlangsung .....	141
Gambar 4.7 Tampilan Halaman Hasil Pencarian.....	142
Gambar 4.8 Tampilan Fitur Peta dan Arah Menuju Lokasi Praktik Dokter .....	142
Gambar 4.9 Tampilan <i>Form Log-In</i> .....	143
Gambar 4.10 Tampilan <i>Dashboard</i> Halaman Administrator.....	143
Gambar 4.11 Tampilan Halaman Pengelolaan Data Dokter .....	144
Gambar 4.12 Tampilan Tabel Data Dokter.....	144
Gambar 4.13 Tampilan <i>Form</i> Tambah Data Dokter .....	145
Gambar 4.14 Tampilan <i>Form</i> Ubah Data Dokter .....	145
Gambar 4.15 Tampilan Halaman Cetak Data Dokter .....	146
Gambar 4.16 Tampilan <i>Form</i> Dialog untuk Konfirmasi Hapus Data Dokter....	146
Gambar 4.17 Tampilan Halaman Pengelolaan Data Spesialisasi .....	147
Gambar 4.18 Tampilan <i>Form</i> Tambah Data Spesialisasi .....	147
Gambar 4.19 Tampilan <i>Form</i> Ubah Data Spesialisasi.....	147
Gambar 4.20 Tampilan Halaman Cetak Data Spesialisasi.....	148
Gambar 4.21 Tampilan <i>Form</i> Dialog untuk Konfirmasi Hapus Data Spesialisasi .....	148
Gambar 4.22 Tampilan Halaman Pengelolaan Data Lokasi Praktik.....	149
Gambar 4.23 Tampilan Tabel Data Lokasi Praktik .....	149
Gambar 4.24 Tampilan <i>Form</i> Tambah Data Lokasi Praktik.....	150
Gambar 4.25 Tampilan <i>Form</i> Ubah Data Lokasi Praktik .....	150
Gambar 4.26 Tampilan Halaman Cetak Data Lokasi Praktik .....	151

Gambar 4.27 Tampilan <i>Form</i> Dialog Konfirmasi Hapus Lokasi Praktik .....	151
Gambar 4.28 Tampilan Halaman Pengelolaan Data Tipe Fasilitas Medis .....	152
Gambar 4.29 Tampilan <i>Form</i> Tambah Data Tipe Fasilitas Medis .....	152
Gambar 4.30 Tampilan <i>Form</i> Ubah Data Tipe Fasilitas Medis.....	152
Gambar 4.31 Tampilan Halaman Cetak Data Tipe Fasilitas Medis.....	153
Gambar 4.32 Tampilan <i>Form</i> Dialog Konfirmasi Hapus Tipe Fasilitas Medis..	153
Gambar 4.33 Tampilan Halaman Pengelolaan Data Kota .....	154
Gambar 4.34 Tampilan Tabel Data Kota .....	154
Gambar 4.35 Tampilan <i>Form</i> Tambah Data Kota .....	155
Gambar 4.36 Tampilan <i>Form</i> Ubah Data Kota.....	155
Gambar 4.37 Tampilan Halaman Cetak Data Kota .....	155
Gambar 4.38 Tampilan <i>Form</i> Dialog untuk Konfirmasi Hapus Data Kota .....	156
Gambar 4.39 Tampilan Halaman Pengelolaan Data Provinsi.....	156
Gambar 4.40 Tampilan <i>Form</i> Tambah Data Provinsi.....	157
Gambar 4.41 Tampilan <i>Form</i> Ubah Data Provinsi .....	157
Gambar 4.42 Tampilan Halaman Cetak Data Provinsi.....	157
Gambar 4.43 Tampilan <i>Form</i> Dialog untuk Konfirmasi Hapus Data Provinsi ..	158
Gambar 4.44 Tampilan Halaman Pengelolaan Data Negara .....	158
Gambar 4.45 Tampilan <i>Form</i> Tambah Data Negara .....	159
Gambar 4.46 Tampilan <i>Form</i> Ubah Data Negara.....	159
Gambar 4.47 Tampilan Halaman Cetak Data Negara.....	159
Gambar 4.48 Tampilan <i>Form</i> Dialog untuk Konfirmasi Hapus Data Negara ....	160
Gambar 4.49 Tampilan Halaman Pengelolaan Data Kategori Spesialisasi .....	160
Gambar 4.50 Tampilan Halaman Cetak Data Kategori Spesialisasi.....	161
Gambar 4.51 Tampilan Halaman Pengelolaan Data Penyakit .....	161
Gambar 4.52 Tampilan <i>Form</i> Ubah data Penyakit .....	162
Gambar 4.53 Tampilan Halaman Cetak Data Penyakit .....	162
Gambar 4.54 Tampilan <i>Form</i> Dialog untuk Konfirmasi Hapus Data Penyakit..	162
Gambar 4.55 Tampilan Halaman Pengelolaan Data Kueri .....	163
Gambar 4.56 Tampilan <i>Form</i> Ubah Data Kueri .....	163
Gambar 4.57 Tampilan Halaman Cetak Data Kueri .....	164
Gambar 4.58 Tampilan <i>Form</i> Dialog untuk Konfirmasi Hapus Data Kueri.....	164

Gambar 4.59 Tampilan Halaman Pengelolaan Data Twitter .....	165
Gambar 4.60 Tampilan <i>Form</i> Tambah Data Twitter .....	165
Gambar 4.61 Tampilan <i>Form</i> Ubah Data Twitter.....	165
Gambar 4.62 Tampilan Halaman Cetak Data Twitter .....	166
Gambar 4.63 Tampilan <i>Form</i> Dialog untuk Konfirmasi Hapus Data Twitter....	166
Gambar 4.64 Tampilan Halaman Pengelolaan Data Facebook .....	167
Gambar 4.65 Tampilan <i>Form</i> Tambah Data Facebook .....	167
Gambar 4.66 Tampilan <i>Form</i> Ubah Data Facebook .....	167
Gambar 4.67 Tampilan Halaman Cetak Data Facebook.....	168
Gambar 4.68 Tampilan <i>Form</i> Dialog untuk Konfirmasi Hapus Data Facebook 168	
Gambar 4.69 Tampilan Halaman Pengelolaan Data PubMed .....	169
Gambar 4.70 Tampilan <i>Form</i> Tambah Data PubMed .....	169
Gambar 4.71 Tampilan <i>Form</i> Ubah Data PubMed.....	169
Gambar 4.72 Tampilan Halaman Cetak Data PubMed.....	170
Gambar 4.73 Tampilan <i>Form</i> Dialog untuk Konfirmasi Hapus Data PubMed ..	170
Gambar 4.74 Tampilan Halaman Pengelolaan Data Academia.....	171
Gambar 4.75 Tampilan <i>Form</i> Tambah Data Academia.....	171
Gambar 4.76 Tampilan <i>Form</i> Ubah Data Academia .....	171
Gambar 4.77 Tampilan Halaman Cetak Data Academia .....	172
Gambar 4.78 Tampilan <i>Form</i> Dialog untuk Konfirmasi Hapus Data Academia 172	
Gambar 4.79 Tampilan Halaman Pengelolaan Data LinkedIn .....	173
Gambar 4.80 Tampilan <i>Form</i> Tambah Data LinkedIn .....	173
Gambar 4.81 Tampilan <i>Form</i> Ubah Data LinkedIn.....	173
Gambar 4.82 Tampilan Halaman Cetak Data LinkedIn.....	174
Gambar 4.83 Tampilan <i>Form</i> Dialog untuk Konfirmasi Hapus Data LinkedIn .	174
Gambar 4.84 Tampilan Halaman Pengelolaan Data <i>User</i> .....	175
Gambar 4.85 Tampilan <i>Form</i> Tambah Data <i>User</i> .....	175
Gambar 4.86 Tampilan <i>Form</i> Ubah Data <i>User</i> .....	175
Gambar 4.87 Tampilan Halaman Cetak Data <i>User</i> .....	176
Gambar 4.88 Tampilan <i>Form</i> Dialog untuk Konfirmasi Hapus Data <i>User</i> .....	176
Gambar 4.89 Tampilan Halaman Pengelolaan Data <i>Credential</i> .....	177
Gambar 4.90 Tampilan <i>Form</i> Tambah Data <i>Credential</i> .....	177

Gambar 4.91 Tampilan <i>Form</i> Ubah Data <i>Credential</i> .....	177
Gambar 4.92 Tampilan Halaman Cetak Data <i>Credential</i> .....	178
Gambar 4.93 Tampilan <i>Form</i> Dialog untuk Konfirmasi Hapus Data <i>Credential</i>	178
Gambar 5.1 Data Dokter Sebelum Filterisasi (Kiri) dan Sesudah Filterisasi (Kanan) .....	181
Gambar 5.2 Data Judul dan Tautan Web Hasil Pencarian Google .....	181
Gambar 5.3 Kode Sumber HTML (Kiri) dan Hasil Pengambilan Kata Alfanumerik (Kanan).....	182
Gambar 5.4 Contoh Hasil Pembentukan Unigram (Kiri Atas) hingga Heptagram (Bawah).....	182
Gambar 5.5 Contoh Hasil Analisis Spesialisasi Metode <i>Word Count</i> .....	183
Gambar 5.6 Contoh Hasil Analisis Spesialisasi Metode <i>Word Count × Page Rank</i> .....	183
Gambar 5.7 Contoh Hasil Analisis Spesialisasi Metode <i>Word Count × (8 – Back   Both Distance)</i> .....	184
Gambar 5.8 Persentase Metode <i>Word Count</i> untuk Keseluruhan Data .....	184
Gambar 5.9 Persentase Metode <i>Word Count × Page Rank</i> untuk Keseluruhan Data .....	185
Gambar 5.10 Persentase Metode <i>Word Count × (8 – Back Distance)</i> untuk Keseluruhan Data .....	185
Gambar 5.11 Persentase Metode <i>Word Count × (8 – Both Distances)</i> untuk Keseluruhan Data .....	186
Gambar 5.12 Aplikasi untuk Menampilkan Hasil Analisis Spesialisasi .....	187
Gambar 5.13 Statistik Jenis Kelamin dan Umur Responden .....	188
Gambar 5.14 Statistik Pekerjaan Responden .....	188
Gambar 5.15 Statistik Pendidikan Terakhir Responden dan Responden yang Bekerja di Ranah Kesehatan .....	189
Gambar 5.16 Statistik Bidang Studi Responden .....	189

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kontingensi untuk Penilaian <i>Precision</i> dan <i>Recall</i> .....	15
Tabel 2.2 UMLS <i>Semantic Types and Groups</i> [31].....	20
Tabel 2.3 Program Pendidikan Dokter Spesialis di Indonesia [33] [34] [36] [37]	25
Tabel 2.4 Perbedaan Sistem dengan Aplikasi Sejenis .....	32
Tabel 4.1 Struktur Tabel Dokter .....	136
Tabel 4.2 Struktur Tabel Spesialisasi.....	136
Tabel 4.3 Struktur Tabel Lokasi Praktik .....	136
Tabel 4.4 Struktur Tabel Tipe Fasilitas Medis.....	137
Tabel 4.5 Struktur Tabel Kota.....	137
Tabel 4.6 Struktur Tabel Provinsi .....	137
Tabel 4.7 Struktur Tabel Negara.....	137
Tabel 4.8 Struktur Tabel Kategori Spesialisasi.....	138
Tabel 4.9 Struktur Tabel Penyakit .....	138
Tabel 4.10 Struktur Tabel Kueri .....	138
Tabel 4.11 Struktur Tabel Twitter.....	138
Tabel 4.12 Struktur Tabel Facebook.....	139
Tabel 4.13 Struktur Tabel PubMed.....	139
Tabel 4.14 Struktur Tabel Academia .....	139
Tabel 4.15 Struktur Tabel LinkedIn.....	139
Tabel 4.16 Struktur Tabel User.....	139
Tabel 4.17 Struktur Tabel Credential .....	140
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Kueri Bahasa Indonesia .....	190
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Kueri Bahasa Inggris .....	190
Tabel 5.3 Hasil Evaluasi Kueri Bahasa Indonesia dengan Konsep UMLS .....	192
Tabel 5.4 Hasil Evaluasi Konsep UMLS dari Kueri Bahasa Indonesia dengan Spesialisasi .....	195
Tabel 5.5 Hasil Evaluasi Kueri Bahasa Inggris dengan Konsep UMLS.....	196
Tabel 5.6 Hasil Evaluasi Konsep UMLS dari Kueri Bahasa Inggris dengan Spesialisasi .....	197

## DAFTAR NOTASI/ LAMBANG

Jenis	Notasi/ Lambang	Nama	Arti
UML		<i>Actor</i>	Faktor eksternal yang berinteraksi dengan sistem dengan cara yang dideskripsikan oleh <i>use case</i> .
UML		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
UML		<i>Generalization</i>	Hubungan di mana objek anak ( <i>descendent</i> ) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk ( <i>ancestor</i> ).
UML		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan objek yang satu dengan yang lainnya.
UML		<i>Include</i>	Hubungan di mana objek anak berbagi perilaku terhadap objek induk.
UML		<i>Extend</i>	Hubungan di mana objek anak mungkin menambahkan suatu perilaku terhadap objek induk.
UML		<i>System</i>	Menentukan spesifikasi paket yang menampilkan sistem secara terbatas.

Jenis	Notasi/ Lambang	Nama	Arti
UML		<i>Actor Lifeline</i>	Merepresentasikan keberadaan faktor eksternal dalam sistem pada waktu tertentu.
UML		<i>Object Lifeline</i>	Merepresentasikan keberadaan suatu objek dalam sistem pada waktu tertentu.
UML		<i>Activation</i>	Asosiasi terhadap stimulus yang berkorespondensi terhadap panah yang mengarah ke aktivasi.
UML		<i>Message</i>	Stimulus atau pesan.
UML		<i>Return Message</i>	Respon kembalian dari stimulus atau pesan.
UML		<i>Self Message</i>	Stimulus atau pesan yang mengarah ke diri sendiri.
UML	<pre> Class 1 -Attribute 1: Type -Attribute 2: Type -Attribute 3: Type -----  -Operation 1 () -Operation 2 () </pre>	<i>Class</i>	Sekumpulan objek yang mempunyai atribut, operasi, relasi, dan semantik yang sama.
UML		<i>Directed Association</i>	Merepresentasikan relasi struktural antar objek <i>class</i> .
ERD		<i>Entity</i>	Individu suatu objek pada dunia nyata yang dapat dibedakan dari objek lainnya.
ERD		<i>Relationship</i>	Asosiasi antar-entitas yang dideskripsikan dengan kata kerja.

Jenis	Notasi/ Lambang	Nama	Arti
ERD		<i>Attribute</i>	Karakteristik (properti) dari suatu entitas.
ERD		<i>One-to-one Association</i>	Satu entitas berasosiasi dengan satu entitas lain.
ERD		<i>One-to-many Association</i>	Satu entitas berasosiasi dengan satu atau banyak entitas lain.
ERD		<i>Many-to-many Association</i>	Satu atau banyak entitas berasosiasi dengan satu atau banyak entitas lain.
ERD		<i>Partly Optional Association</i>	Satu entitas berasosiasi dengan nol atau lebih entitas lain.
ERD		<i>Fully Optional Association</i>	Satu entitas dapat tidak berasosiasi dengan nol atau lebih entitas lain.

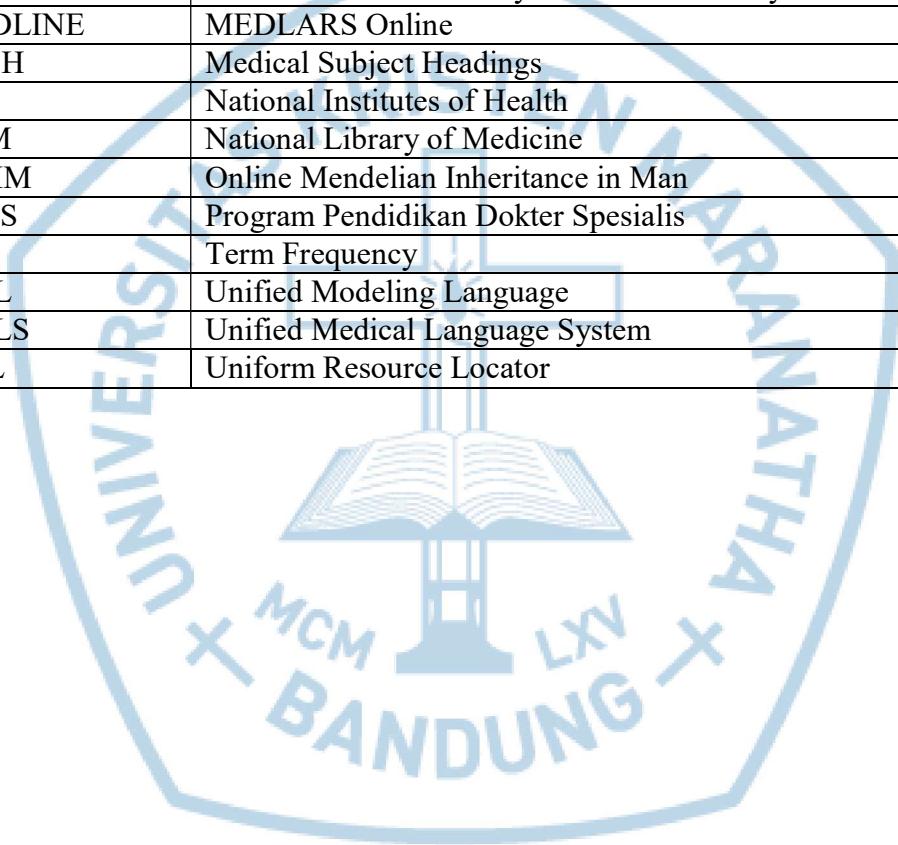
Referensi:

Notasi/ Lambang UML dari Object Management Group, Inc. [1]

Notasi/ Lambang ERD dari Oracle Corporation [2]

## DAFTAR SINGKATAN

API	Application Programming Interface
EBM	Evidence-Based Medicine
ERD	Entity-Relationship Diagram
GARD	Genetic and Rare Diseases
HTML	Hypertext Markup Language
IDF	Inverse Document Frequency
IDI	Ikatan Dokter Indonesia
IR	Information Retrieval
KKI	Konsil Kedokteran Indonesia
MEDLARS	Medical Literature Analysis and Retrieval System
MEDLINE	MEDLARS Online
MeSH	Medical Subject Headings
NIH	National Institutes of Health
NLM	National Library of Medicine
OMIM	Online Mendelian Inheritance in Man
PPDS	Program Pendidikan Dokter Spesialis
TF	Term Frequency
UML	Unified Modeling Language
UMLS	Unified Medical Language System
URL	Uniform Resource Locator



## DAFTAR ISTILAH

Anamnesis	Kegiatan wawancara antara pasien/keluarga pasien dan dokter atau tenaga kesehatan lainnya yang berwenang untuk memperoleh keterangan-keterangan tentang keluhan dan penyakit yang diderita pasien.
Biomedis	Terapan ilmu pengetahuan ilmiah ke praktik pengobatan dan perawatan kesehatan.
Diagnosis	“Penentuan jenis penyakit dengan cara meneliti (memeriksa) gejala-gejalanya.” [3]

