

**PERBANDINGAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* DAN
WEIGHTED PRODUCT DALAM MENENTUKAN TINGKAT
KERUSAKAN BANGUNAN PASCA BENCANA ALAM
BERBASIS *QUERY OPTIMIZATION***

SKRIPSI

Oleh:

NAJMA JIHAN RADJA

NIM. 200605110136



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2024**

**PERBANDINGAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING*
DAN *WEIGHTED PRODUCT* DALAM MENENTUKAN TINGKAT
KERUSAKAN BANGUNAN PASCA BENCANA ALAM
BERBASIS *QUERY OPTIMIZATION***

SKRIPSI

Diajukan kepada:

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Oleh:

NAJMA JIHAN RADJA
NIM. 200605110136

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

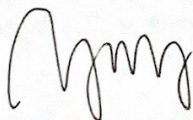
PERBANDINGAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* DAN *WEIGHTED PRODUCT* DALAM MENENTUKAN TINGKAT KERUSAKAN BANGUNAN PASCA BENCANA ALAM BERBASIS *QUERY OPTIMIZATION*

SKRIPSI

Oleh :
NAJMA JIHAN RADJA
NIM. 200605110136

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: 13 Juni 2024

Pembimbing I,



Agung Teguh Wibowo A, S.Kom, M.T
NIP. 19860301 202321 1 016

Pembimbing II,



Dr. Ririen Kusumawati, S.Si, M.Kom
NIP. 19720309 200501 2 002

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT, IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

PERBANDINGAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* DAN *WEIGHTED PRODUCT* DALAM MENENTUKAN TINGKAT KERUSAKAN BANGUNAN PASCA BENCANA ALAM BERBASIS *QUERY OPTIMIZATION*

SKRIPSI

Oleh:
NAJMA JIHAN RADJA
NIM. 200605110136

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal: 13 Juni 2024

Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji : Syahiduz Zaman, M.Kom
NIP. 19700502 200501 1 005

Anggota Penguji I : Nurizal Dwi Priandani, M.Kom
NIP. 19920830 202203 1 001

Anggota Penguji II : Agung Teguh Wibowo A., M.T
NIP. 19860301 202321 1 016

Anggota Penguji III : Dr. Ririen Kusumawati, S.Si, M.Kom
NIP. 19720309 200501 2 002

()

()

()

()

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT, IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Najma Jihan Radja
NIM : 200605110136
Fakultas / Program Studi : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika
Judul Skripsi : Perbandingan Metode *Simple Additive Weighting* dan *Weighted Product* dalam Menentukan Tingkat Kerusakan Bangunan Pasca Bencana Alam Berbasis *Query Optimization*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini merupakan hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 14 Juni 2024
Yang membuat pernyataan,


Najma Jihan Radja
NIM. 200605110136

MOTTO

*An enlightened civilization grows from families that
honour and practice knowledge.*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan sepenuh hati kepada kedua orang tua tercinta, keluarga yang selalu setia, para dosen yang bijaksana, sahabat yang selalu ada, dan semua pihak yang tak kenal lelah memberikan mendukung dan bantuan dalam menyelesaikan penelitian ini. Semoga Allah SWT selalu memberikan keberkahan dan kebaikan kepada mereka.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, Wr. Wb.

Puji syukur yang tak terhingga saya panjatkan ke hadirat Allah SWT yang atas petunjuk-Nya yang tak pernah putus, karunia-Nya yang berlimpah, serta pertolongan-Nya yang selalu menyertai setiap langkah dalam penelitian ini. Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat yang telah menggerakkan hati dan pikiran saya untuk meniti jalan keilmuan dalam penelitian ini. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW, suri tauladan bagi umat manusia. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini, penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. M. Zainuddin, M.A selaku rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, yang telah banyak memberikan inspirasi dan pengalaman yang berharga.
2. Prof. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, yang telah berbagi pengetahuan dan semangatnya yang berharga.
3. Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang selalu memberikan arahan serta dorongan untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Agung Teguh Wibowo Almais, M.T, selaku dosen wali dan dosen pembimbing I yang dengan kesabaran dan kebijaksanaannya dalam setiap bimbingan, nasihan dan arahan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.

5. Dr. Ririen Kusumawati, S.Si, M.Kom selaku pembimbing II yang dengan sabar memberikan bimbingan, arahan dan nasihat sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Syahiduz Zaman, M.Kom dan Nurizal Dwi Priandani, M.Kom, penguji I dan II yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun selama proses pengujian skripsi ini serta ilmu yang berharga yang telah dibagikan kepada saya tanpa lelah.
7. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman dan wawasannya yang berlimpah.
8. Nia Faricha selaku Staf Administrasi yang telah mencurahkan tenaga dan hatinya kepada mahasiswa-mahasiswi Teknik Informatika Angkatan 2020, agar mendapat jalan terbaik dalam menyelesaikan skripsi mereka.
9. Orang tua tercinta saya yaitu Ayah terbaik saya, M. Ali Temba Radja, Mama saya yang tercantik, Irlina Priyantini, adik perempuan saya yang paling galak tapi baik, Naila Maharania, dan juga kedua adik laki-laki saya yang menggemaskan, M. Asytar A. R & M. Azza A. R, yang tak henti-hentinya memberikan doa, semangat, motivasi dan memberikan dukungan yang tulus sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Sahabat seperjuangan sejak awal perkuliahan hingga kini, yaitu Anisa, Qorina, Zulfa, Vio, Zahro, Willia, Alya, dan Dila yang selalu ada menemani dan memberikan semangat hingga dapat meraih gelar sarjana bersama.

11. Teman-teman dekat dalam menempuh masa sarjana bersama yaitu Salma Ainur, Citra, Fadila, Bibil, Afrian, Izzul, Priam, Muzaki, Rafi, Muchis, teman-teman seperjuangan mengejar sarjana di lab *mobile* sehari-hari, dan teman-teman angkatan 2020 “*INTEGER*” yang sudah menemani dalam menempuh masa perkuliahan.

12. Semua pihak yang dengan baik hati memberikan bantuan dan dukungannya serta suara semangat, serta pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu

13. *Big thanks to myself for hanging in there with every breath, staying strong in body and mind, keeping herself sane, staying on the right track and keeping her rollercoaster motivation on point to finish this thesis well.*

I fully acknowledge that this thesis is not perfect and could benefit from further improvement. Therefore, I welcome any feedback or suggestions for future research. I hope this thesis brings some value to readers, especially to myself. May Allah SWT bless this work and always guide and shower us with His mercy and goodness in our lives.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, 24 Mei 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGANTAR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
مستخلص البحث.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II STUDI PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terkait	7
2.2 <i>Query Optimization</i>	10
2.3 <i>Simple Addictive Weighting</i>	11
2.4 <i>Weighted Product</i>	12
2.5 <i>Response time</i>	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Desain Sistem.....	15
3.2 Identifikasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak yang Digunakan.....	16
3.3 Pengumpulan Data	16
3.4 Perhitungan Manual Metode SAW	18
3.4.1 Penentuan Jenis dan Bobot Setiap Kriteria (ROC).....	19
3.4.2 Menentukan Matriks Keputusan.....	20
3.4.3 Normalisasi Matriks.....	21
3.4.4 Perangkingan	21
3.5 Perhitungan Manual Metode WP	22
3.5.1 Perhitungan Bobot dari Kriteria (ROC).....	22
3.5.2 Menentukan Matriks Keputusan.....	23
3.5.3 Menghitung Normalisasi Bobot.....	24
3.5.4 Menentukan Pangkat Bobot Kriteria (<i>Cost Benefit</i>).....	24
3.5.5 Menghitung Nilai Vektor S	25
3.5.6 Menghitung Nilai Vektor V	25

3.5.7 Perangkingan	26
3.6 Perbandingan <i>Response Time Query</i> Metode SAW dan WP	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Implementasi <i>Query Optimization</i>	28
4.2 Pengujian <i>Query Non Optimization</i> dan <i>Query Optimization</i>	33
4.2.1 Uji Coba Ke-1	34
4.2.2 Uji Coba Ke-2	37
4.2.3 Uji Coba Ke-3	39
4.3 Pengujian Perubahan Tipe Data	41
4.3.1 Tipe Data <i>Varchar</i> ke <i>Tinytext</i>	41
4.3.1.1 Uji Coba Ke-1 Skenario Pertama	41
4.3.1.2 Uji Coba Ke-2 Skenario Pertama	43
4.3.1.3 Uji Coba Ke-3 Skenario Pertama	44
4.3.2 Tipe Data <i>Integer</i> ke <i>SmallInt</i>	46
4.3.2.1 Uji Coba Ke-1 Skenario Kedua	46
4.3.2.2 Uji Coba Ke-2 Skenario Kedua	48
4.3.2.3 Uji Coba Ke-3 Skenario Kedua	50
4.4 Pengujian Perubahan <i>Length</i> Data	51
4.4.1 Tabel Kriteria	52
4.4.1.1 Uji Coba Ke-1 Skenario Ketiga	52
4.4.1.2 Uji Coba Ke-2 Skenario Ketiga	53
4.4.1.3 Uji Coba Ke-3 Skenario Ketiga	55
4.4.2 Tabel <i>Case</i>	57
4.4.2.1 Uji Coba Ke-1 Skenario Keempat	57
4.4.2.2 Uji Coba Ke-2 Skenario Keempat	58
4.4.2.3 Uji Coba Ke-3 Skenario Keempat	60
4.5 Pengujian Pengaruh <i>Index</i> dan Relasi	62
4.5.1 Uji Coba Ke-1 Skenario Kelima	62
4.5.2 Uji Coba Ke-2 Skenario Kelima	63
4.5.3 Uji Coba Ke-3 Skenario Kelima	65
4.6 Pengujian Perbedaan Nilai Bobot Kriteria	67
4.7 Pembahasan	68
4.8 Integrasi Islam	79
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	82
5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran	83
5.3 Rekomendasi	83
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rincian Spesifikasi Perangkat Lunak yang Digunakan	16
Tabel 3.2 Rincian Spesifikasi Perangkat Keras yang Digunakan	16
Tabel 3.3 Data Alternatif.....	17
Tabel 3.4 Data Kriteria.....	17
Tabel 3.5 Ketentuan Nilai Setiap Kriteria.....	18
Tabel 3.6 Penentuan Kriteria.....	19
Tabel 3.7 Penentuan Bobot Kriteria.....	19
Tabel 3.8 Skala Nilai Tingkat Kerusakan Bangunan	20
Tabel 3. 9 Nilai Bobot Baru	20
Tabel 3.10 Matriks Keputusan	20
Tabel 3.11 Hasil Perangkingan Metode SAW	22
Tabel 3.12 Penentuan Jenis Kriteria Metode WP	22
Tabel 3.13 Penentuan Bobot Kriteria Metode WP.....	23
Tabel 3.14 Matriks Keputusan Metode WP.....	23
Tabel 3.15 Penentuan Pangkat Bobot Kriteria Metode WP.....	25
Tabel 3.16 Nilai Vektor S Metode WP	25
Tabel 3.17 Nilai Vektor V Metode WP	26
Tabel 3.18 Nilai Vektor V Metode WP	26
Tabel 4.1 Perbandingan <i>Query</i> Metode SAW	29
Tabel 4.2 Perbandingan <i>Query</i> Metode WP	31
Tabel 4.3 Jumlah Data untuk Uji Coba.....	33
Tabel 4.4 Rencana Pengujian.....	34
Tabel 4.5 Tabel Uji Coba ke-1 Metode SAW.....	35
Tabel 4.6 Tabel Uji Coba ke-1 Metode WP.....	35
Tabel 4.7 Tabel Uji Coba ke-2 Metode SAW.....	37
Tabel 4.8 Tabel Uji Coba ke-2 Metode WP.....	37
Tabel 4.9 Tabel Uji Coba ke-3 Metode SAW.....	39
Tabel 4.10 Tabel Uji Coba ke-3 Metode WP.....	39
Tabel 4.11 Uji Coba ke-1 Skenario Pertama Metode SAW.....	41
Tabel 4.12 Uji Coba ke-1 Skenario Pertama Metode WP	41
Tabel 4.13 Uji Coba ke-2 Skenario Pertama Metode SAW.....	43
Tabel 4.14 Uji Coba ke-2 Skenario Pertama Metode WP	43
Tabel 4.15 Uji Coba ke-3 Skenario Pertama Metode SAW.....	44
Tabel 4.16 Uji Coba ke-3 Skenario Pertama Metode WP	45
Tabel 4.17 Uji Coba ke-1 Skenario Kedua Metode SAW	46
Tabel 4.18 Uji Coba ke-1 Skenario Kedua Metode WP	46
Tabel 4.19 Uji Coba ke-2 Skenario Kedua Metode SAW	48
Tabel 4.20 Uji Coba ke-2 Skenario Kedua Metode WP	48
Tabel 4.21 Uji Coba ke-3 Skenario Kedua Metode SAW	50
Tabel 4.22 Uji Coba ke-3 Skenario Kedua Metode WP	50

Tabel 4.23 Uji Coba ke-1 Skenario Ketiga Metode SAW	52
Tabel 4.24 Uji Coba ke-1 Skenario Ketiga Metode WP	52
Tabel 4.25 Uji Coba ke-2 Skenario Ketiga Metode SAW	54
Tabel 4.26 Uji Coba ke-2 Skenario Ketiga Metode WP	54
Tabel 4.27 Uji Coba ke-3 Skenario Ketiga Metode SAW	55
Tabel 4.28 Uji Coba ke-3 Skenario Ketiga Metode WP	55
Tabel 4.29 Uji Coba ke-1 Skenario Keempat Metode SAW	57
Tabel 4.30 Uji Coba ke-1 Skenario Keempat Metode WP	57
Tabel 4.31 Uji Coba ke-2 Skenario Keempat Metode SAW	59
Tabel 4.32 Uji Coba ke-2 Skenario Keempat Metode WP	59
Tabel 4.33 Uji Coba ke-3 Skenario Keempat Metode SAW	60
Tabel 4.34 Uji Coba ke-3 Skenario Keempat Metode WP	60
Tabel 4.35 Uji Coba ke-1 Skenario Kelima Metode SAW	62
Tabel 4.36 Uji Coba ke-1 Skenario Kelima Metode WP	62
Tabel 4.37 Uji Coba ke-2 Skenario Kelima Metode SAW	64
Tabel 4.38 Uji Coba ke-2 Skenario Kelima Metode WP	64
Tabel 4.39 Uji Coba ke-3 Skenario Kelima Metode SAW	65
Tabel 4.40 Uji Coba ke-3 Skenario Kelima Metode WP	65
Tabel 4.43 Perbandingan <i>Response Time</i> Metode SAW ROC - WP NON ROC.	67
Tabel 4.44 Perbandingan Hasil Uji Coba <i>Query Optimization</i> Metode SAW.....	68
Tabel 4.45 Perbandingan Hasil Uji Coba <i>Query Optimization</i> Metode WP	68
Tabel 4. 46 Hasil Presentase Selisih Skenario Pertama	74
Tabel 4.47 Tabel Perbandingan Hasil Akhir Metode WP ROC - WP NON ROC	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Desain Sistem	15
Gambar 4.1 Desain <i>Database</i>	29
Gambar 4.2 <i>Response Time View</i> vmatrikskeputusan.....	33
Gambar 4.3 <i>Response Time View</i> vmatrikskeputusan_optimasi.....	34
Gambar 4.4 Grafik Uji Coba ke-1 Metode SAW.....	36
Gambar 4.5 Grafik Uji Coba ke-1 Metode WP	36
Gambar 4.6 Grafik Uji Coba ke-2 Metode SAW.....	38
Gambar 4.7 Grafik Uji Coba ke-2 Metode WP	38
Gambar 4.8 Grafik Uji Coba ke-3 Metode SAW.....	40
Gambar 4.9 Grafik Uji Coba ke-3 Metode WP	40
Gambar 4.10 Skenario Pertama 100 Data Metode SAW	42
Gambar 4.11 Skenario Pertama 100 Data Metode WP.....	42
Gambar 4.12 Skenario Pertama 180 Data Metode SAW	44
Gambar 4.13 Skenario Pertama 180 Data Metode WP.....	44
Gambar 4.14 Skenario Pertama 266 Data Metode SAW	45
Gambar 4.15 Skenario Pertama 266 Data Metode WP.....	46
Gambar 4.16 Skenario Kedua 100 Data Metode SAW	47
Gambar 4.17 Skenario Kedua 100 Data Metode WP	48
Gambar 4.18 Skenario Kedua 180 Data Metode SAW	49
Gambar 4.19 Skenario Kedua 180 Data Metode WP	49
Gambar 4.20 Skenario Kedua 266 Data Metode SAW	51
Gambar 4.21 Skenario Kedua 266 Data Metode WP	51
Gambar 4.22 Skenario Ketiga 100 Data Metode SAW	53
Gambar 4.23 Skenario Ketiga 100 Data Metode WP	53
Gambar 4.24 Skenario Ketiga 180 Data Metode SAW	54
Gambar 4.25 Skenario Ketiga 180 Data Metode WP	55
Gambar 4.26 Skenario Ketiga 266 Data Metode SAW	56
Gambar 4.27 Skenario Ketiga 266 Data Metode WP	56
Gambar 4.28 Skenario Keempat 100 Data Metode SAW.....	58
Gambar 4.29 Skenario Keempat 100 Data Metode WP	58
Gambar 4.30 Skenario Keempat 180 Data Metode SAW.....	59
Gambar 4.31 Skenario Keempat 180 Data Metode WP	60
Gambar 4.32 Skenario Keempat 266 Data Metode SAW.....	61
Gambar 4.33 Skenario Keempat 266 Data Metode WP	61
Gambar 4.34 Skenario Kelima 100 Data Metode SAW	63
Gambar 4.35 Skenario Kelima 100 Data Metode WP	63
Gambar 4.36 Skenario Kelima 180 Data Metode SAW	64
Gambar 4.37 Skenario Kelima 180 Data Metode WP	65
Gambar 4.38 Skenario Kelima 266 Data Metode SAW	66
Gambar 4.39 Skenario Kelima 266 Data Metode WP	66

Gambar 4.40 Hasil Perbandingan <i>Query</i> SAW-WP	72
Gambar 4.41 Hasil Perbandingan Skenario Pertama	73
Gambar 4.42 Hasil Perbandingan Skenario Kedua.....	76
Gambar 4.43 Hasil Perbandingan Skenario Ketiga.....	77
Gambar 4.44 Hasil Perbandingan Skenario Keempat.....	77
Gambar 4.45 Hasil Perbandingan Skenario Kelima	78
Gambar 4.46 Hasil Perbandingan Skenario Keenam	78

ABSTRAK

Radja, Najma Jihan. 2024. **Perbandingan Metode *Simple Additive Weighting* dan *Weighted Product* dalam Menentukan Tingkat Kerusakan Bangunan Pasca Bencana Alam Berbasis *Query Optimization***. Skripsi. Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Agung Teguh Wibowo Almais, S.Kom, M.T (II) Dr. Ririen Kusumawati, S.Si, M.Kom

Kata kunci: Kerusakan Bangunan, Optimasi Kueri, *Simple Additive Weighting*, Sistem Pendukung Keputusan, Waktu Respon, *Weighted Product*.

Indonesia, yang terletak di wilayah Ring of Fire, sering mengalami bencana alam seperti gempa bumi, tsunami, dan letusan gunung berapi, yang menyebabkan kerusakan serius pada bangunan. Tim survei yang terdiri dari tim SAR, BPBD, P3B, dan relawan melakukan penilaian kerusakan pasca bencana. Namun, sering terjadi ketidakakuratan data karena penilaian bersifat perkiraan tanpa acuan yang jelas, terlebih jika data yang digunakan berukuran sangat besar. Hal tersebut akan menciptakan masalah dalam eksekusi *query* Sistem Pendukung Keputusan (DSS), karena *query* yang luas dan beragam dapat menghabiskan sumber daya sistem dan memperpanjang waktu pemrosesan. Oleh karena itu, dibuatlah sistem yang menerapkan *query optimization* menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) dan WP (*Weighted Product*) untuk menentukan tingkat kerusakan pasca bencana alam. Penelitian ini membandingkan *response time* dari kedua metode dengan mengukur waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proses pengambilan keputusan. Hasilnya menunjukkan bahwa optimisasi *query* pada kedua metode meningkatkan efisiensi waktu dalam pengambilan keputusan. Data yang diperoleh dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Malang terdiri dari 266 data. Pengujian dilakukan dalam 6 skenario, masing-masing diulang tiga kali. Hasilnya menunjukkan bahwa pada *dataset* dengan 100 data, metode WP memiliki waktu eksekusi 0.131 detik pada QO, lebih cepat 45.42% dibandingkan metode SAW yang membutuhkan 0.24 detik. Untuk *dataset* dengan 180 data, metode WP lebih cepat 40.81% dengan waktu eksekusi 0.132 detik, sedangkan metode SAW membutuhkan 0.223 detik. Pada *dataset* dengan 266 data, metode WP memiliki waktu eksekusi 0.15 detik pada QO, lebih cepat 36.97% dibandingkan metode SAW yang memerlukan 0.238 detik. Oleh karena itu, metode WP lebih unggul dalam hal kecepatan eksekusi.

ABSTRACT

Radja, Najma Jihan. 2024. **Comparison of Simple Additive Weighting and Weighted Product Methods in Determining the Level of Damage to Buildings after Natural Disasters Based on Query Optimization.** Thesis. Informatics Engineering Study Program, Faculty of Science and Technology, State Islamic University, Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor: (I) Agung Teguh Wibowo Almais, S.Kom, M.T (II) Dr. Ririen Kusumawati, S.Si, M.Kom

Indonesia, located in the Ring of Fire region, frequently experiences natural disasters such as earthquakes, tsunamis and volcanic eruptions, which cause serious damage to buildings. Survey teams consisting of SAR teams, BPBD, P3B, and volunteers conduct post-disaster damage assessments. However, data inaccuracies often occur because the assessment is approximate without a clear reference, especially if the data used is very large. This will create problems in the execution of Decision Support System (DSS) queries, because extensive and diverse queries can consume system resources and extend processing time. Therefore, a system that applies *query optimization* using SAW (Simple Additive Weighting) and WP (Weighted Product) methods to determine the level of damage after a natural disaster was created. This research compares the response time of the two methods by measuring the time needed to complete the decision-making process. The results show that *query optimization* in both methods improves time efficiency in decision making. The data obtained from the Regional Disaster Management Agency (BPBD) of Malang City consists of 266 data. The test was conducted in 6 scenarios, each repeated three times. The results show that on a *dataset* with 100 data, the WP method has an execution time of 0.131 seconds on QO, 45.42% faster than the SAW method which requires 0.24 seconds. For the *dataset* with 180 data, the WP method is 40.81% faster with an execution time of 0.132 seconds, while the SAW method requires 0.223 seconds. On the *dataset* with 266 data, the WP method has an execution time of 0.15 seconds on QO, which is 36.97% faster than the SAW method that requires 0.238 seconds. Therefore, the WP method is superior in terms of execution speed.

Keywords: Building Damages, Query Optimization, Simple Additive Weighting, Decision Support System, Response Time, Weighted Product.

مستخلص البحث

رادجا، نجمة جيهان. 2024. مقارنة بين طريقتي الترجيح الإضافي البسيط والمنتج المرجح في تحديد مستوى الأضرار التي لحقت بالمباني بعد الكوارث الطبيعية استنادًا إلى تحسين الاستعلام. أطروحة. برنامج دراسة هندسة المعلوماتية، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الإسلامية الحكومية، مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف: (الأول) أجونج تيغوه ويوو ألميس، س.كوم، م.ت (الثاني) د. ريرين كوسوماواتي، س.سي، م.كوم.

الكلمات المفتاحية أضرار المبنى، تحسين الاستعلام، الترجيح الإضافي البسيط، نظام دعم القرار، زمن الاستجابة، المنتج المرجح.

غالبًا ما تتعرض إندونيسيا، الواقعة في منطقة حلقة النار، لكوارث طبيعية مثل الزلازل وأمواج تسونامي والثورات البركانية، والتي تسبب في أضرار جسيمة للمباني. تقوم فرق المسح التي تتألف من فرق البحث والإنقاذ، وBPBD، وP3B، والمتطوعين بإجراء تقييمات الأضرار بعد الكوارث. ومع ذلك، غالبًا ما تحدث أخطاء في البيانات لأن التقييم يكون تقريبًا بدون مرجع واضح، خاصة إذا كانت البيانات المستخدمة كبيرة جدًا. سيخلق ذلك مشاكل في تنفيذ استعلامات نظام دعم اتخاذ القرار (DSS)، لأن الاستعلامات المكثفة والمتنوعة يمكن أن تستهلك موارد النظام وتطيل وقت المعالجة. ولذلك، تم إنشاء نظام يطبق تحسين الاستعلام باستخدام طريقتين (الترجيح الإضافي البسيط) و(المنتج المرجح) لتحديد مستوى الضرر بعد وقوع كارثة طبيعية. يقارن هذا البحث وقت استجابة الطريقتين من خلال قياس الوقت اللازم لإكمال عملية اتخاذ القرار. تظهر النتائج أن تحسين الاستعلام في كلتا الطريقتين يحسن كفاءة الوقت في اتخاذ القرار. تتألف البيانات التي تم الحصول عليها من الوكالة الإقليمية لإدارة الكوارث في مدينة مالانج من 266 بيانات. تم إجراء الاختبار في 6 سيناريوهات، تم تكرار كل منها ثلاث مرات. تُظهر النتائج أنه في مجموعة البيانات التي تحتوي على 100 بيانات، يبلغ زمن تنفيذ طريقة WP 0.131 ثانية على QO، أي أسرع بنسبة 45.42% من طريقة SAW التي تتطلب 0.24 ثانية. بالنسبة إلى مجموعة البيانات التي تحتوي على 180 بيانات، تكون طريقة WP أسرع بنسبة 40.81% مع زمن تنفيذ يبلغ 0.132 ثانية، بينما تتطلب طريقة SAW 0.223 ثانية. في مجموعة البيانات التي تحتوي على 266 بيانات، يبلغ زمن تنفيذ طريقة WP 0.15 ثانية على QO، وهو أسرع بنسبة 36.97% من طريقة SAW التي تتطلب 0.238 ثانية. لذلك، تتفوق طريقة WP من حيث سرعة التنفيذ.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terletak di wilayah *Ring of Fire*. *Ring of Fire* merupakan istilah kawasan di sekitar Samudera Pasifik yang sering terjadi aktivitas seismik dan vulkanik yang melibatkan sejumlah besar gunung berapi dan gempa bumi karena lempeng tektonik di daerah tersebut saling berinteraksi. Hal tersebut menjadi satu masalah serius yang dihadapi oleh Indonesia, mengingat Indonesia terletak di kawasan *Ring of Fire* yang rawan gempa bumi, tsunami, dan letusan gunung berapi (Mawuntu, 2021). Selain itu, Indonesia juga rentan terhadap bencana alam lainnya seperti banjir, tanah longsor, dan kekeringan.

Segala sesuatu yang terjadi di alam semesta dan dalam kehidupan manusia merupakan bagian dari ketetapan Allah SWT. Kejadian yang terjadi di luar akal manusia, terutama yang dianggap sebagai musibah seperti salah satunya yaitu bencana alam, telah ditetapkan oleh Allah SWT dalam kitabNya yang disebut lauhful mahfuz, yang hanya Allah SWT yang mengetahui rencananya (Rosinta, n.d.). Sebagaimana dalam Al-Quran pada surat At-Hadid ayat 22 yang berbunyi.

مَا أَصَابَ مِنْ مُصِيبَةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا فِي أَنْفُسِكُمْ إِلَّا فِي كِتَابٍ مِنْ قَبْلِ أَنْ نَبْرَأَهَا ۚ إِنَّ ذَلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ

“Tiada suatu bencanapun yang menimpa di bumi dan (tidak pula) pada dirimu sendiri melainkan telah tertulis dalam kitab (Lauhul Mahfuzh) sebelum Kami menciptakannya. Sesungguhnya yang demikian itu adalah mudah bagi Allah SWT.” (QS Al-Hadid:22).

Menurut Tafsir Tahlili Kementrian Agama, ayat ini menunjukkan bahwa semua bencana dan malapetaka yang terjadi di bumi, termasuk gempa bumi, banjir, dan bencana alam lainnya, serta musibah yang menimpa manusia seperti kecelakaan dan penyakit, sebenarnya telah ditentukan dan dicatat di lauhful mahfuz sebelum Allah SWT menciptakan makhluk. Ini menunjukkan bahwa tidak ada satu pun kejadian di alam ini yang tidak diketahui oleh Allah SWT dan tidak tertulis di Lauh Mahfudz. Allah SWT dapat dengan mudah menetapkan segala sesuatu yang akan terjadi karena Dia Maha Mengetahui segala sesuatu, baik yang besar maupun yang kecil, yang nampak maupun yang tidak nampak (Nurfajrina, 2023).

Dari penjelasan tafsir ayat tersebut juga mengajarkan bahwa sebagai seorang mukmin harus senantiasa percaya dan berprasangka baik kepada Allah SWT. Ketika dihadapkan pada musibah, kita boleh bersedih, tetapi pada saat yang sama kita harus menjaga sikap dan mulut agar terhindar dari sikap atau ucapan yang membuat Allah SWT kian murka (Pinuji, 2008). Selain itu, ketika tertimpa musibah manusia harus senantiasa bersabar dan berdoa agar diberikan keselamatan serta kekuatan agar bisa bangkit kembali dan mengatasi dampak bencana yang telah terjadi.

Di Indonesia, penanggulangan bencana telah diatur oleh Pemerintah melalui Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Undang-undang ini bertujuan untuk mengatur penyelenggaraan penanggulangan bencana secara terencana, terpadu, dan berkelanjutan (Gerungan, 2020). Dalam undang-undang ini, bencana alam didefinisikan sebagai "Peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan

masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis”. Pada tahun 2022, menurut data yang dirilis oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), terjadi 2403 insiden bencana alam di berbagai wilayah Indonesia, 212 diantaranya terjadi di Jawa Timur (BNPB, 2022). Meskipun terjadi penurunan dari tahun sebelumnya, tetapi hal tersebut tidak boleh disepelekan karena banyak sedikitnya bencana alam tetap saja merugikan bagi kondisi alam Indonesia terlebih masyarakat Indonesia yang terdampak bencana alam tersebut.

Salah satu kerusakan yang memberikan dampak yang cukup besar dari adanya bencana alam yaitu kerusakan yang terjadi di sektor bangunan. Penentuan tingkat kerusakan setelah bencana alam di Indonesia dinilai oleh tim survei yang melibatkan tim SAR, tim P3B, tim BPBD, serta para relawan yang berkontribusi dalam penilaian kerusakan tersebut (Rahmaniati, 2022). Akan tetapi dalam penerapannya di lapangan seringkali terjadi ketidakakuratan data yang disebabkan oleh penilaian yang masih bersifat perkiraan dan belum memiliki acuan sehingga proses penentuan pada data tingkat kerusakan pasca bencana alam menjadi berbeda. Proses tersebut dapat mempengaruhi data yang dilaporkan kepada Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) menjadi berbeda dengan keadaan di lapangan sehingga dapat menghambat proses penentuan tingkat kerusakan, proses rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana yang dilaksanakan oleh pemerintah (A Bachriwindi, E K Putra, 2019).

Namun, volume data yang besar menciptakan tantangan yang belum terpecahkan dalam pelaksanaan *query* Sistem Pendukung Keputusan (DSS). *Query* Sistem Pendukung Keputusan yang kompleks dan beragam dapat menguras sumber daya sistem dan memerlukan durasi pemrosesan yang signifikan. Untuk memaksimalkan penggunaan sumber daya serta mempercepat proses pengambilan serta analisis data, *query* harus dimaksimalkan secara efisien (Sharma et al., 2021). Oleh karena itu, untuk membantu mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan sebuah sistem yang menerapkan optimasi *query* guna menentukan tingkat kerusakan setelah bencana alam. Optimasi *query* dilakukan untuk meningkatkan kinerja serta diharapkan dapat mempersingkat waktu pembacaan dan eksekusi *query* dalam metode penentuan tingkat kerusakan pasca bencana alam. *Response time* pada metode SAW (*Simple Additive Weighting*) dan metode WP (*Weighted Product*) akan dibandingkan pada penelitian ini. *Response time* akan diukur dengan melihat waktu yang dibutuhkan oleh masing-masing metode untuk menyelesaikan proses pengambilan keputusan. Setelah dilakukan optimisasi kueri pada kedua metode, perbedaannya terletak pada peningkatan efisiensi waktu dalam menyelesaikan proses pengambilan keputusan. Sebelum optimisasi, waktu yang dibutuhkan mungkin lebih lama karena penggunaan algoritma yang belum dioptimalkan atau penggunaan sumber daya komputasi yang kurang efisien. Setelah optimisasi, terjadi peningkatan dalam *response time* karena faktor-faktor tersebut telah disesuaikan untuk mencapai kinerja yang lebih baik dalam menyelesaikan kueri. Alasan menggunakan kedua metode tersebut karena kedua metode tersebut mempunyai konsep yang sederhana dan mudah dipahami, serta memiliki

kemampuan untuk mengukur kinerja dari setiap alternatif dengan melakukan penjumlahan terbobot untuk semua kriteria pada semua alternatif. Dengan menggunakan sistem ini diharapkan dapat mempersingkat waktu tim survei dalam menentukan tingkat kerusakan pascabencana serta persiapan tindakan rekonstruksi maupun rehabilitasi pascabencana yang terjadi.

1.2 Rumusan Masalah

Mengetahui langkah setiap metode melalui pengamatan *response time*, kemudian mengoptimalkan *query* dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan membandingkan dua metode, yaitu *Weighted Product* (WP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk menentukan metode yang lebih optimal dalam menilai tingkat kerusakan sektor setelah bencana alam.

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini berfokus kepada bangunan pasca bencana alam saja.
2. Data diambil dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Malang
3. Data yang didapat berupa teks atau deskripsi.

1.4 Tujuan Penelitian

Melakukan optimasi *query* pada Sistem Pendukung Keputusan Metode SAW dan WP dan membandingkannya berdasarkan *response time* guna menilai tingkat kerusakan sektor pasca bencana alam dan menentukan efektivitas relatif keduanya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Membantu menilai tingkat kerusakan sektor setelah bencana alam
2. Mengukur *response time* dari metode SAW dan WP untuk menentukan tingkat kerusakan bangunan pasca bencana alam.
3. Mengetahui metode yang paling optimal untuk menilai tingkat kerusakan setelah bencana alam.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian sebelumnya yang digunakan memiliki tujuan untuk memperoleh bahan perbandingan dan referensi yang dapat dijadikan pedoman. Upaya ini juga bertujuan untuk menghindari kesan bahwa penelitian saat ini serupa dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Dalam tinjauan literatur ini, penulis akan menjelaskan hasil-hasil dari penelitian sebelumnya sebagai berikut:

Penelitian pertama membahas tentang *response time* pada *query optimization* untuk menilai tingkat kerusakan sektor setelah bencana alam menggunakan metode TOPSIS. Penelitian ini melalui tiga pengujian dengan volume data berbeda, yakni uji coba pertama dengan 114 data, uji coba kedua dengan 228 data, dan uji coba ketiga dengan 334 data. *Usability test* dilakukan menggunakan *System Usability Scale* (SUS) menghasilkan skor 50.16667 yang menandakan bahwa sistem masih belum mencapai tingkat kegunaan yang diharapkan. Hasil menunjukkan keberhasilan dalam melakukan optimasi pada *query*. Hal ini ditandai dengan nilai waktu respon pada *query* yang telah dioptimalkan lebih rendah dibandingkan dengan *query* yang tidak dioptimalkan (Safitri, 2021).

Penelitian selanjutnya menggunakan model MADM (*Multi Attribute Decision Making*) untuk mengambil keputusan dan menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) dan metode WP (*Weighted Product*) yang memperoleh hasil masing-masing. Hasil penelitian menggunakan metode SAW memiliki nilai

preferensi tertinggi 18,8 untuk alternatif satu (A1), dengan urutan alternatif yang memiliki nilai preferensi dari tinggi ke rendah yaitu A1, A3, A2, A4. Sedangkan untuk metode WP alternatif satu (A1) merupakan yang memiliki nilai preferensi tertinggi yaitu sebesar 0,301. Urutan alternatif metode WP adalah A1, A3, A2, A4. Dan hasil uji sensitivitas pada metode SAW memiliki total perubahan sebesar 8,4% dan metode WP sebesar 0,027%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa metode SAW dianggap relevan untuk menyelesaikan permasalahan pada penilaian ini (Panjaitan, D. C., Juliansa, H., & Yanto, 2021).

Penelitian ini menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) dan Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk memberikan rekomendasi produk kopi berdasarkan catatan kopi. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi akurasi, presisi, dan recall dari kedua metode tersebut, serta menilai kegunaan sistem bagi pengguna. Sebanyak 50 data responden digunakan untuk menentukan bobot kriteria dan input intensitas lima catatan dari pengguna untuk menghasilkan tiga rekomendasi. Pengujian dilakukan oleh enam ahli dengan sepuluh percobaan untuk mengevaluasi akurasi, presisi, dan recall kedua metode, serta melibatkan 30 responden untuk menilai kegunaan sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode AHP memiliki akurasi 97,86%, presisi 85%, dan recall 85%, sedangkan metode SAW menunjukkan akurasi 98,25%, presisi 87,78%, dan recall 87,78%. Kegunaan sistem dinilai sebesar 89,83 dengan kategori B dan penilaian adjective “Good”. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa metode SAW lebih tepat digunakan dalam konteks penelitian ini. (Riswan Ibrahim, 2019).

Dalam penelitian berikut diusulkan solusi untuk menangani permasalahan multi kriteria melalui pengembangan sistem pendukung keputusan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan metode *Weighted Product* (WP). Tujuannya adalah untuk mempercepat proses pengambilan keputusan terkait rekomendasi kelayakan pemberian kredit kepada nasabah di Credit Union (CU) Sumber Kasih. Pengujian dalam penelitian ini melibatkan perbandingan hasil perhitungan menggunakan 7 dan 14 kriteria, yang kemudian dibandingkan dengan keputusan yang telah diambil di CU. Berdasarkan seleksi aplikasi sistem pendukung keputusan pemberian pinjaman di CU Sumber Kasih TP.Pahauman, dengan membandingkan kriteria metode SAW dan WP, dapat disimpulkan bahwa perhitungan menggunakan 14 kriteria dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) lebih mendekati hasil yang telah diambil di CU Sumber Kasih. Oleh karena itu, dapat disarankan bahwa SAW dengan 14 kriteria lebih efektif dalam mendapatkan hasil kelayakan kredit yang sesuai (Erika *et al.*, 2023).

Penelitian selanjutnya menerapkan metode guna menentukan tingkat kerusakan sektor setelah bencana alam dengan tujuan meningkatkan efisiensi waktu dan mendukung tim survei dalam menilai tingkat kerusakan setelah bencana alam. Data yang diambil berasal dari kejadian bencana alam yang dicatat oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Malang. Dua metode utama yang digunakan adalah Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) untuk pengolahan data pelatihan model machine learning dan metode forward propagation in neural network untuk pengujian data. Hasil penelitian melibatkan 25 model yang dibedakan berdasarkan jumlah epoch dan hidden layer.

Model E5 dengan 125 epoch dan 5 hidden layer menunjukkan akurasi tertinggi dengan nilai Mean Squared Error (MSE) sebesar 0,06, Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 3%, dan akurasi sebesar 97%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pada metode forward propagation in neural network, jumlah hidden layer dan epoch memiliki pengaruh signifikan terhadap akurasi perhitungan (Rahmaniati, 2022).

2.2 *Query Optimization*

Query optimization adalah proses yang menghasilkan rencana alokasi lokasi operasi yang berbeda untuk mengeksekusi kueri. *Query optimization* juga merujuk pada proses penentuan strategi eksekusi yang paling efisien bagi sebuah permintaan data dalam suatu sistem basis data, dengan tujuan untuk mengurangi biaya keseluruhan atau *response time*. Dalam lingkungan sistem basis data yang terdistribusi, *query optimization* menjadi sebuah tantangan yang signifikan karena kompleksitas permintaan data yang tersebar dan jumlah yang besar. Proses ini memiliki peranan yang sangat penting dalam pengelolaan dan pengambilan data. Dalam sistem basis data komersial, rutinitas pengoptimalan kueri dilakukan oleh sebuah modul perangkat lunak yang disebut pengoptimal kueri (Sharma et al., 2015).

Pada prinsipnya, prosedur dilakukan untuk menganalisis suatu permintaan data guna mengidentifikasi sumber daya yang dimanfaatkan oleh permintaan tersebut, serta mengevaluasi apakah penggunaan sumber daya tersebut dapat dikurangi tanpa mengubah hasil akhir, dengan tujuan meningkatkan efektivitas strategi evaluasi dari permintaan data tersebut (Dewi & Rezeki, 2017). Seperti

penelitian yang dilakukan oleh (SAFITRI, 2021), optimasi kueri diterapkan pada setiap langkah metode TOPSIS yang diterapkan dalam sistem pendukung keputusan untuk menentukan tingkat kerusakan setelah bencana. Berdasarkan tiga kali percobaan dengan jumlah data yang berbeda, yaitu uji coba pertama dengan 114 data, uji coba kedua dengan 228 data, dan uji coba ketiga dengan 334 data, hasilnya menunjukkan bahwa optimasi *query* berhasil dilakukan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai waktu respon pada kueri yang dioptimasi lebih rendah dibandingkan dengan *query* yang tidak dioptimasi.

2.3 *Simple Addictive Weighting*

Metode SAW (*Simple Additive Weighting*) adalah metode penjumlahan terbobot dengan konsep dasar ialah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua kriteria (Mahendra, G. S., Tampubolon, 2020). Konsep dasar dari metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot, dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut (Subagio & Abdullah, n.d.). Adapun langkah-langkah penyelesaian metode SAW (*Simple Additive Weighting*) yang digunakan dalam penilaian kinerja tenaga kontrak yaitu sebagai berikut (Kusumadewi *et al.*, 2006), (Syaputra *et al.*, 2019):

1. Menentukan Kriteria yang akan dijadikan sebagai bahan pengambilan keputusan.
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria dan nilai masing-masing alternatif.
4. Melakukan normalisasi matriks berdasarkan jenis kriteria.

5. Melakukakan perhitungan nilai akhir dengan menjumlahkan hasil kali dari bobot kriteria dengan matriks ternormalisasi.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max}x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah benefit kriteria} \\ \frac{\text{Min}x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah cost kriteria} \end{cases} \quad (1)$$

Keterangan :

r_{ij}	=	Nilai hasil kinerja normalisasi
$\text{Max}x_{ij}$	=	Nilai tertinggi dari setiap kriteria i
$\text{Min}x_{ij}$	=	Nilai terendah dari setiap kriteria i
x_{ij}	=	Nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria

6. Preferensi aslternatif, memperoleh hasil perangkingan dengan mengalikan hasil normalisasi dengan nilai bobot (W), lalu dijumlahkan dengan persamaan (2):

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (2)$$

Keterangan :

V_i	=	Urutan untuk setiap alternatif
W_j	=	Nilai bobot kriteria
r_{ij}	=	Nilai hasil kinerja normalisasi

Hasil preferensi dari perhitungan nilai V_i merupakan hasil akhir perangkingan alternatif dari metode SAW, hasil nilai akhir (V_i) yang paling tinggi akan menjadi alternatif (A_i) dengan nilai yang terbaik, diperoleh melalui penjumlahan dari perkalian normalisasi matriks dengan bobot sehingga diperoleh alternatif terbaik dengan nilai tertinggi.

2.4 *Weighted Product*

Weighted Product (WP) adalah salah satu metode pendukung keputusan menggunakan perkalian untuk menghubungkan nilai kriteria, yang memiliki

konsep melakukan pemangkatan kepada setiap nilai atribut alternatif dengan bobot kriteria yang sudah ditetapkan dan sudah ternormalisasi bobot.

Berikut adalah langkah-langkah penyelesaian metode *Weighted Product* (WP) yang digunakan dalam penilaian kinerja tenaga kontrak yaitu sebagai berikut (Mahendra, G. S., Tampubolon, 2020), (Yusuf & Bachtiar, 2022),

1. Perbaiki bobot atau pembobotan kriteria, nilai bobot akan dibagi dengan seluruh jumlah dari nilai bobot dapat dihitung dengan persamaan (3):

$$W_j = \frac{w_j}{\sum w_j} \quad (3)$$

Keterangan :

W_j = Nilai Bobot
 $\sum w_j$ = Nilai jumlah seluruh bobot

2. Persamaan (4) untuk menghitung Vektor S, melakukan perkalian pada nilai kriteria dengan masing-masing bobot kriteria yang sudah diperbaiki:

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j} \quad (4)$$

Keterangan :

S_i = Hasil normalisasi Keputusan untuk alternatif ke-I,
 X_{ij} = Rating alternatif per kriteria
 w_j = Nilai Bobot dari kriteria
 i = Nilai Alternatif
 n = Banyaknya Kriteria, dan
 j = Nilai kriteria

w_j adalah pangkat akan bernilai positif jika kriteria keuntungan (*benefit*) dan bernilai negatif untuk kriteria biaya (*cost*).

3. Perangkingan dengan menghitung Vektor V_i , dengan persamaan (5):

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^n X_{ij} w_j} \text{ atau } \frac{S_i}{\sum S_i} \quad (5)$$

Keterangan :

V = Nilai preferensi alternatif
 X = Nilai Kriteria

W	=	Bobot kriteria
i	=	Nilai alternatif
j	=	Nilai kriteria
n	=	Banyaknya kriteria
S_i	=	Hasil normalisasi Keputusan untuk alternatif ke-I
$\sum S_i$	=	Total/ jumlah hasil normalisasi keputusan

Hasil rekomendasi dengan nilai tertinggi akan terpilih sebagai alternatif A_i terbaik.

2.5 *Response time*

Response time adalah durasi yang diperlukan oleh antarmuka saat pengguna mengirim permintaan ke komputer. Secara umum, pengguna berharap agar aplikasi dapat memberikan *response time* yang sesingkat mungkin. Namun, menentukan waktu respon yang optimal menjadi suatu tantangan karena dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk variasi interaksi yang diharapkan dan kemahiran pengguna dalam menggunakan aplikasi (Noviyanti *et al.*, 2018).

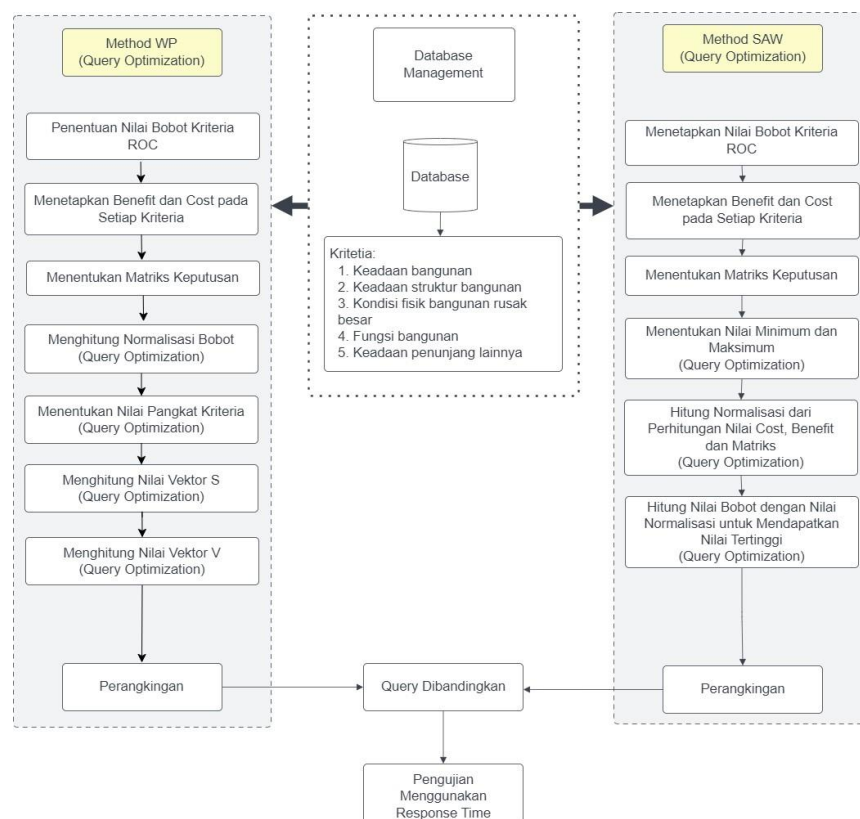
Response time merujuk pada durasi yang diperlukan untuk menjalankan satu pernyataan *query*, sementara *throughput* mengindikasikan jumlah pernyataan atau perintah yang dapat dijalankan dalam satu unit waktu. Semakin singkat waktu *responses* dan semakin besar *throughput* dari suatu media penyimpanan data, performansinya akan semakin optimal (Martha *et al.*, 2010)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Sistem

Pengembangan desain sistem menjadi langkah kunci dalam memastikan bahwa sistem saling terkait dan berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan. Gambar 3.1 menjelaskan bagaimana sistem akan berjalan. Desain sistem terdiri 3 komponen yaitu *database management*, dan 2 metode yaitu metode SAW (*Simple Additive Weighting*) dan metode WP (*Weighted Product*) yang pada beberapa tahapnya akan dilakukan *query optimization*.



Gambar 3.1 Desain Sistem

Sumber: (Safitri *et al.*, 2022), (Yusuf & Bachtiar, 2022), (Syaputra *et al.*, 2019), (Mahendra, G. S., Tampubolon, 2020), (Kusumadewi *et al.*, 2006).

Pada *database management* akan menyimpan data dari beberapa kriteria yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan. *Query optimization* pada metode SAW (*Simple Additive Weighting*) berisi tahapan dari metode SAW yang pada beberapa tahapannya akan dilakukan *query optimization*. Kemudian, *query optimization* pada metode WP (*Weighted Product*) juga berisi tahapan dari metode WP dalam memberikan suatu keputusan yang dalam beberapa tahapannya akan melalui tahapan *query optimization*. Hasil diambil berdasarkan proses perangkungan hasil perhitungan kedua metode, dengan mempertimbangkan *response time*.

3.2 Identifikasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak yang Digunakan

Tabel 3.1 Rincian Spesifikasi Perangkat Lunak yang Digunakan

No	Aplikasi	Versi
1	Laragon	5.0.0
2	Dbvisualizer	24.1.3
3	Vscode	1.64.2

Tabel 3.2 Rincian Spesifikasi Perangkat Keras yang Digunakan

No	Komponen	Deskripsi
1	Processor	Intel(R) Core(TM) i7-10750H
2	Memory	16 GB
3	Operating System	Windows 11 64-bit
4	Harddisk	1500 GB

3.3 Pengumpulan Data

Data yang digunakan berasal dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Malang. Data yang didapat mencakup informasi lengkap mengenai setiap kejadian bencana yang terjadi di wilayah tersebut. Beberapa kriteria telah ditetapkan dari data ini dengan maksud mendukung pembangunan sistem, yang

akan membantu tim survei dalam melakukan penilaian tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh bencana alam dalam berbagai sektor

Tabel 3.3 Data Alternatif

Kode Alternatif	Nama Alternatif
AT1	Rusak Ringan
AT2	Rusak Sedang
AT3	Rusak Berat

Sumber: (Safitri et al., 2022)

Pada Tabel 3.3 memperlihatkan adanya tiga alternatif yang akan dijadikan fokus, dengan masing-masing alternatif memiliki kode khusus. Alternatif pertama, yang disimbolkan dengan AT1, mengacu pada tingkat kerusakan yang dapat dikategorikan sebagai rusak ringan. Sementara itu alternatif kedua, AT2, mengacu tingkat kerusakan yang dapat diidentifikasi sebagai rusak sedang. Alternatif ketiga, AT3, menunjukkan tingkat kerusakan yang diklasifikasikan sebagai rusak berat.

Tabel 3.4 Data Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria
K1	Kondisi Bangunan
K2	Kondisi Struktur Bangunan
K3	Kondisi Fisik Bangunan
K4	Fungsi Bangunan
K5	Kondisi Lainnya

Sumber: (Safitri et al., 2022)

Tabel 3.4 menampilkan kriteria-kriteria yang digunakan dalam penelitian ini, terdiri dari lima kriteria dengan kode khusus. Kriteria pertama, disimbolkan sebagai K1, mengacu pada kondisi bangunan. Kriteria kedua, K2, mengacu pada kondisi struktur bangunan. Sementara itu, kriteria ketiga, K3, menilai kondisi fisik bangunan. K4 disimbolkan sebagai fungsi bangunan dan kriteria terakhir yang disimbolkan K5, merujuk pada kondisi lainnya.

Data yang terkumpul akan diproses untuk mendapatkan *dataset* yang bersih dan siap digunakan dalam sistem. Pada tahap ini data mentah akan diubah agar sesuai dengan penilaian kriteria yang telah ditetapkan, sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Ketentuan Nilai Setiap Kriteria

Kriteria	Sub Kriteria	Nilai
Kondisi Bangunan	Berdiri	1
	Miring	2
	Hancur	3
Kondisi Struktur Bangunan	Sebagian kecil rusak	1
	Sebagian rusak	2
	Sebagian besar rusak	3
Kondisi Fisik Bangunan	<30%	1
	30%-50%	2
	>50%	3
Fungsi Bangunan	Tidak berbahaya	1
	Relatif berbahaya	2
	Berbahaya	3
Kondisi Lainnya	Sebagian kecil rusak	1
	Sebagian besar rusak	2
	Rusak total	3

Sumber: (Teguh et al., 2020)

Tabel 3.5 menyajikan panduan penilaian untuk setiap kriteria dalam menetapkan tingkat kerusakan pada sektor bangunan setelah bencana alam. Penilaian dalam setiap kriteria direntangkan dalam angka 1 sebagai yang terkecil dan 3 sebagai yang terbesar.

3.4 Perhitungan Manual Metode SAW

Perhitungan manual metode SAW melalui 4 tahap yang dilakukan secara manual menggunakan rumus metode SAW yang dijelaskan pada bab 2.

3.4.1 Penentuan Jenis dan Bobot Setiap Kriteria (ROC)

Sebelum melakukan pembobotan, kriteria yang digunakan diurutkan terlebih dahulu berdasarkan prioritas dalam menentukan keputusan. Selain itu, juga ditentukan apakah kriteria tersebut merupakan kriteria manfaat (*benefit*) atau biaya (*cost*). Dalam penelitian ini, penentuan bobot setiap kriteria dilakukan dengan menggunakan metode ROC (*Rank Order Centroid*), yang membantu dalam menetapkan bobot untuk setiap kriteria berdasarkan urutan prioritas seperti pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Penentuan Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria	<i>Benefit / Cost</i>
K1	Kondisi Bangunan	Benefit
K2	Kondisi Struktur Bangunan	Benefit
K3	Kondisi Fisik Bangunan	Benefit
K4	Fungsi Bangunan	Benefit
K5	Kondisi Lainnya	Benefit

Setelah itu dilakukan perhitungan bobot pada setiap kriteria menggunakan metode ROC yang ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Penentuan Bobot Kriteria

Kode Kriteria	Metode ROC	Nilai Bobot
K1	$W_1 = \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}\right) / 5$	0,456666667
K2	$W_1 = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}\right) / 5$	0,256666667
K3	$W_1 = \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}\right) / 5$	0,156666667
K4	$W_1 = \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{5}\right) / 5$	0,09
K5	$W_1 = \left(\frac{1}{5}\right) / 5$	0,04

Pada Tabel 3.8 dilakukan perubahan nilai bobot kriteria pada metode WP, yang pada awalnya menggunakan metode ROC diubah menjadi skala nilai tingkat kerusakan bangunan setelah bencana alam pada Tabel 3.9.

Tabel 3.8 Skala Nilai Tingkat Kerusakan Bangunan

Tingkat Kerusakan Bangunan	Skala Nilai (n)
Rusak Ringan	$n < 0$
Rusak Sedang	$0 \leq n < 2$
Rusak Berat	$n \geq 2$

Sumber: (Teguh et al., 2023)

Dengan skala nilai pada Tabel 3.8 untuk pembobotan pada metode WP, maka menghasilkan nilai bobot baru pada metode WP yang terdapat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Nilai Bobot Baru

Kode Kriteria	Nama Kriteria	Nilai Bobot
K1	Kondisi Bangunan	2.0
K2	Kondisi Struktur Bangunan	1.5
K3	Kondisi Fisik Bangunan	1
K4	Fungsi Bangunan	0.5
K5	Kondisi Lainnya	0

3.4.2 Menentukan Matriks Keputusan

Matriks keputusan digunakan sebagai preferensi dari setiap alternatif terhadap setiap kriteria sesuai dengan Tabel 3.3. Selain itu juga menentukan nilai maksimum dan nilai minimum dari setiap kriteria. Matriks keputusan ditunjukkan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Matriks Keputusan

Kode Alternatif	Kode Kriteria				
	K1	K2	K3	K4	K5
AT1	3	3	3	3	3
AT2	2	2	2	2	1
AT3	3	3	3	2	2
Nilai Max	3	3	3	3	3
Nilai Min	2	2	2	2	1

Dari Tabel 3.10 di atas dapat dibentuk matriks keputusan awal seperti berikut

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 1 \\ 3 & 3 & 3 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

3.4.3 Normalisasi Matriks

Setelah mendapatkan matriks keputusan, dilakukan normalisasi matriks pada setiap kriterianya sesuai dengan jenis kriteria. Sebab jenis kriteria pada penelitian ini bersifat benefit, maka normalisasi matriks menggunakan perhitungan benefit seperti ini.

Normalisasi AT1 :

$$r_{1,1} = \frac{3}{\max \{3;2;3\}} = \frac{3}{3} = 1$$

$$r_{2,1} = \frac{3}{\max \{3;2;3\}} = \frac{3}{3} = 1$$

$$r_{3,1} = \frac{3}{\max \{3;2;3\}} = \frac{3}{3} = 1$$

$$r_{4,1} = \frac{3}{\max \{3;2;3\}} = \frac{3}{3} = 1$$

$$r_{5,1} = \frac{3}{\max \{3;2;3\}} = \frac{3}{3} = 1$$

Normalisasi AT2 :

$$r_{1,2} = \frac{2}{\max \{3;2;3\}} = \frac{2}{3} = 0,67$$

$$r_{2,2} = \frac{2}{\max \{3;2;3\}} = \frac{2}{3} = 0,67$$

$$r_{3,2} = \frac{2}{\max \{3;2;3\}} = \frac{2}{3} = 0,67$$

$$r_{4,2} = \frac{2}{\max \{3;2;3\}} = \frac{2}{3} = 0,67$$

$$r_{5,2} = \frac{1}{\max \{3;2;3\}} = \frac{1}{3} = 0,33$$

Langkah tersebut dilakukan sampai AT3 dan akan menghasilkan matriks keputusan yang telah dinormalisasi.

$$r_{ij} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0,67 & 0,67 & 0,67 & 0,67 & 0,33 \\ 1 & 1 & 1 & 0,67 & 0,67 \end{bmatrix}$$

3.4.4 Perangkingan

Dari hasil perhitungan normalisasi matriks tersebut dilakukan perhitungan nilai V_i untuk menemukan hasil perangkingan dimana nilai dari normalisasi matriks

(r) dikali dengan bobot kriteria yang sudah ditetapkan sebelumnya pada Tabel 3.5, berikut penyelesaiannya:

$$V_1 = (1)(0,46) + (1)(0,26) + (1)(0,16) + (1)(0,09) + (1)(0,04) = 1$$

$$V_2 = (0,67)(0,46) + (0,67)(0,26) + (0,67)(0,16) + (0,67)(0,09) + (0,33)(0,04) = 0,65$$

$$V_3 = (1)(0,46) + (1)(0,26) + (1)(0,16) + (0,67)(0,09) + (0,67)(0,04) = 0,95$$

Dari perhitungan di atas, dapat disimpulkan hasil perangkingan mulai dari nilai tertinggi hingga nilai terendah seperti pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Hasil Perangkingan Metode SAW

Kode Alternatif	Nilai	Rangking	Hasil
AT1	1	1	Rusak Berat
AT2	0,65	3	Rusak Ringan
AT3	0,95	2	Rusak Sedang

3.5 Perhitungan Manual Metode WP

Perhitungan manual metode WP melalui 7 tahap yang dilakukan secara manual mulai dari perhitungan bobot dari kriteria menggunakan metode ROC sampai perangkingan seperti yang dijelaskan pada bab 2.

3.5.1 Perhitungan Bobot dari Kriteria (ROC)

Pada penelitian ini perhitungan bobot kriteria metode WP menggunakan metode ROC atau *Rank Order Centroid* dengan terlebih dulu menentukan urutan ranking prioritas dari masing-masing kriteria dan menentukan jenis kriteria tersebut bertipe *cost* atau *benefit*.

Tabel 3.12 Penentuan Jenis Kriteria Metode WP

Kode Kriteria	Nama Kriteria	<i>Benefit / Cost</i>
K1	Kondisi Bangunan	Benefit
K2	Kondisi Struktur Bangunan	Benefit
K3	Kondisi Fisik Bangunan	Benefit
K4	Fungsi Bangunan	Benefit
K5	Kondisi Lainnya	Benefit

Setelah itu dilakukan perhitungan bobot pada setiap kriteria menggunakan metode ROC yang ditunjukkan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Penentuan Bobot Kriteria Metode WP

Kode Kriteria	Metode ROC	Nilai Bobot
K1	$W_1 = \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}\right) / 5$	0,456666667
K2	$W_2 = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}\right) / 5$	0,256666667
K3	$W_3 = \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}\right) / 5$	0,156666667
K4	$W_4 = \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{5}\right) / 5$	0,09
K5	$W_5 = \left(\frac{1}{5}\right) / 5$	0,04

3.5.2 Menentukan Matriks Keputusan

Pada metode WP matriks keputusan digunakan sebagai preferensi dari setiap alternatif terhadap setiap kriteria sesuai dengan Tabel 3.3. Data dari preferensi tersebut akan diolah di tahap selanjutnya. Matriks Keputusan ditunjukkan pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Matriks Keputusan Metode WP

Kode Alternatif	Kode Kriteria				
	K1	K2	K3	K4	K5
AT1	3	3	3	3	3
AT2	2	2	2	2	1
AT3	3	3	3	2	2

Dari Tabel 3.14 dapat dibentuk matriks keputusan awal seperti berikut.

$$\begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 1 \\ 3 & 3 & 3 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

3.5.3 Menghitung Normalisasi Bobot

Perhitungan normalisasi bobot pada metode wp dilakukan dengan membagi nilai bobot dari setiap kriteria yang sudah dihitung menggunakan metode ROC, dengan jumlah total semua bobot kriteria, seperti pada bab 2.4 persamaan 3.

- a. Normalisasi Bobot Kriteria K1

$$W_j = \left(\frac{0,456}{0,456 + 0,256 + 0,156 + 0,09 + 0,04} \right) = 0,456$$

- b. Normalisasi Bobot Kriteria K2

$$W_j = \left(\frac{0,256}{0,456 + 0,256 + 0,156 + 0,09 + 0,04} \right) = 0,256$$

- c. Normalisasi Bobot Kriteria K3

$$W_j = \left(\frac{0,156}{0,456 + 0,256 + 0,156 + 0,09 + 0,04} \right) = 0,156$$

- d. Normalisasi Bobot Kriteria K4

$$W_j = \left(\frac{0,09}{0,456 + 0,256 + 0,156 + 0,09 + 0,04} \right) = 0,09$$

- e. Normalisasi Bobot Kriteria K5

$$W_j = \left(\frac{0,04}{0,456 + 0,256 + 0,156 + 0,09 + 0,04} \right) = 0,04$$

3.5.4 Menentukan Pangkat Bobot Kriteria (*Cost Benefit*)

Setelah dilakukan normalisasi bobot, selanjutnya menentukan nilai pangkat dari bobot kriteria. Jika kriteria bertipe *benefit* maka nilai hasil normalisasi bobot akan dikali 1 (satu), dan sebaliknya jika kriteria bertipe *cost* maka akan dikali dengan -1 (minus satu). Seperti Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Penentuan Pangkat Bobot Kriteria Metode WP

Kode Kriteria	Tipe	Normalisasi Bobot	Pangkat
K1	Benefit	0,456666667	0,456666667
K2	Benefit	0,256666667	0,256666667
K3	Benefit	0,156666667	0,156666667
K4	Benefit	0,09	0,09
K5	Benefit	0,04	0,04

3.5.5 Menghitung Nilai Vektor S

Perhitungan nilai vektor S pada metode *Weighted Product* (WP) dilakukan dengan memangkatkan nilai bobot kriteria K1 hingga K5 pada setiap alternatif pada Tabel 3.10 dengan hasil nilai pangkat pada Tabel 3.11 yang kemudian mengkalikan seluruhnya untuk mendapatkan nilai vektor S. Seperti perhitungan berikut.

Nilai Vektor S pada alternatif 1 atau AT1

$$S_1 = (AT1 K1^{0,4567}) * (AT1 K2^{0,2567}) * (AT1 K3^{0,1567}) * (AT1 K4^{0,09}) * (AT1 K5^{0,04})$$

$$S_1 = (3^{0,4567}) * (3^{0,2567}) * (3^{0,1567}) * (3^{0,09}) * (3^{0,04})$$

$$S_1 = 3$$

Hal tersebut dilakukan seterusnya hingga alternatif 3 atau AT3, seperti pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Nilai Vektor S Metode WP

Alternatif	Kriteria*Pangkat bobot					Vektor S
	K1	K2	K3	K4	K5	
AT1	1,6515	1,3257	1,1878	1,1039	1,0449	3
AT2	1,3723	1,1947	1,1147	1,0643	1	1,9453
AT3	1,6515	1,3257	1,1878	1,0643	1,0281	2,8459
TOTAL						7,7912

3.5.6 Menghitung Nilai Vektor V

Perhitungan nilai vektor V dilakukan dengan membagi hasil dari setiap perhitungan nilai vektor S pada alternatif AT1 sampai A5 dengan total nilai vektor

S. Total perhitungan vektor V harus berjumlah 1 (satu), jika tidak maka perhitungannya ada yang salah. Seperti pada perhitungan dibawah ini.

$$\text{Nilai V AT1} = \left(\frac{\text{Nilai vektor S AT1}}{S_{total}} \right)$$

$$\text{Nilai V AT1} = \left(\frac{3}{7,7912} \right) = 0,385046151$$

$$\text{Nilai V AT2} = \left(\frac{1,9453}{7,7912} \right) = 0,249678029$$

$$\text{Nilai V AT3} = \left(\frac{2,8459}{7,7912} \right) = 0,365275819$$

Tabel 3.17 Nilai Vektor V Metode WP

Alternatif	Nilai Vektor V
AT1	0,385046151
AT2	0,249678029
AT3	0,365275819
Total	1

3.5.7 Perangkingan

Dari hasil perhitungan nilai vektor V pada Tabel 3.17 dimana alternatif yang memiliki nilai vektor V terbesar merupakan alternatif dengan Tingkat kerusakan “rusak berat”, nilai vektor V terbesar kedua “rusak sedang”, dan nilai vektor V terkecil “rusak ringan”. Seperti Tabel 3.18.

Tabel 3.18 Nilai Vektor V Metode WP

Alternatif	Nilai Vektor V	Rangking	Hasil
AT1	0,385046151	1	Rusak Berat
AT2	0,249678029	3	Rusak Ringan
AT3	0,365275819	2	Rusak Sedang

3.6 Perbandingan *Response Time Query* Metode SAW dan WP

Pada penelitian ini akan dilakukan perbandingan kinerja dari kedua metode yaitu metode SAW dan metode WP setelah dilakukan *query optimization* berdasarkan *response time*. Setelah dilakukan input data pada *database*, pengujian

akan dilakukan dengan membandingkan hasil akhir yang berasal dari akumulasi waktu *response time* setiap tahapnya pada setiap metode yang digunakan.

Pada metode SAW terdapat 6 tahapan yaitu matriks keputusan, nilai maksimal, nilai minimal, normalisasi matriks, pra-ranking, dan ranking. Sedangkan pada metode WP terdapat 7 tahapan yaitu matriks keputusan, jumlah bobot, normalisasi terbobot, nilai pangkat, nilai S, nilai V, perankingan. Setiap skenario dari kedua metode tersebut akan dijalankan dengan 3 set data yang berbeda, dan hasil rata-ratanya akan dihitung untuk memperoleh hasil akhir (Safitri, 2021).

Pengujian waktu respon pada *database* dalam penelitian ini akan menggunakan DbVisualizer untuk memvisualisasikan hasil waktu respon pada kueri yang telah dioptimasi di setiap tahap masing-masing metode. Untuk setiap percobaan, hasil waktu respon pada kueri akan divisualisasikan menggunakan grafik yang membandingkan optimasi kueri antara metode SAW dan metode WP.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menampilkan hasil dan pembahasan dari optimasi kueri pada metode SAW dan WP.

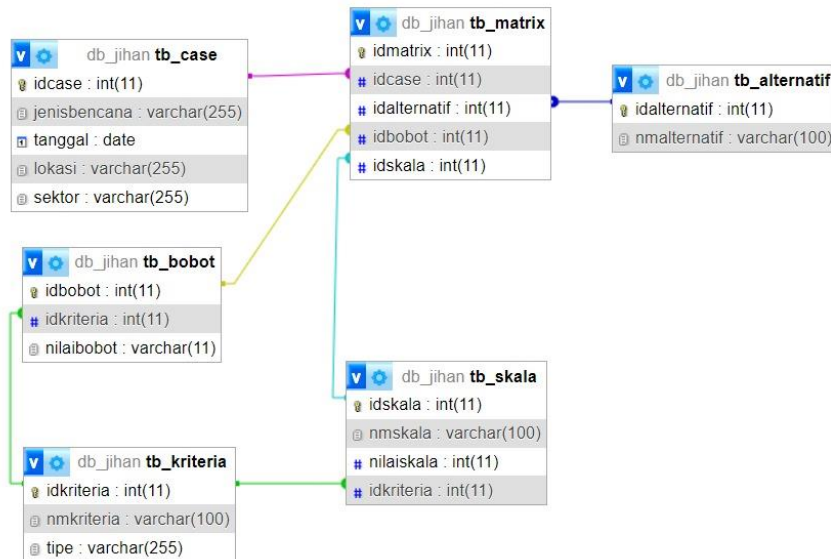
4.1 Implementasi *Query Optimization*

Tabel 3.3 menyajikan panduan penilaian untuk setiap kriteria dalam menetapkan tingkat kerusakan sektor bangunan pasca bencana alam di Malang. Tabel tersebut berisi 5 kriteria dan 3 tingkatan sub-kriteria.

Setelah merekap data sesuai dengan kriteria dan kategorinya, data tersebut disimpan pada *database* Maria DB untuk diimplementasikan sesuai metode SAW dan WP. Pada proses ini dilakukan dengan membuat view pada *database*, yang didalamnya merupakan implementasi perhitungan atau rumus setiap tahapan dari setiap metode. Rumus pada setiap tahapan dari masing-masing metode akan diterjemahkan menjadi sebuah *query* untuk memproses data yang sudah diinputkan pada Tabel. Output dari sebuah view mirip dengan Tabel dalam *database*, meskipun view tidak dapat melakukan operasi CRUD (Create, Read, Update, Delete) terhadap data yang disimpannya, perubahan data dalam view akan tercermin jika terdapat perubahan informasi pada tabel dasar dari view tersebut. Untuk mengambil data dari view, dapat digunakan perintah *query*. "SELECT" sebagaimana yang biasa digunakan untuk mengambil data dari Tabel dalam basis data MariaDB.

Langkah awal ialah membuat rancangan *database* agar *query* dapat diimplementasikan pada metode SAW dan WP dengan baik. Berikut adalah desain

database yang dihasilkan dari rancangan *database* sebelum diimplementasikan pada metode SAW dan WP pada *database* MariaDB.



Gambar 4.1 Desain *Database*

Desain basis data adalah dasar dari implementasi metode SAW dan WP menggunakan bahasa kueri. Penerapan kueri untuk metode SAW dan WP akan berupa SQL seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2. *Query Optimization* diterapkan pada tahapan yang dianggap memiliki kompleksitas tinggi dan memakan waktu eksekusi paling lama diantara tahapan lainnya. Pada metode SAW *query optimization* diterapkan pada tahap ke 1, 4, dan 5 yaitu matrik keputusan, normalisasi matriks, dan prarangking.

Tabel 4.1 Perbandingan *Query* Metode SAW

SAW Langkah ke-	<i>Query Non-Optimization</i>	<i>Query Optimization</i>
1 (Matriks Keputusan)	select tb_matrix.idmatrix, tb_matrix.idcase, tb_alternatif.*,	SELECT m.idmatrix, m.idcase, a.*,

SAW Langkah ke-	Query Non-Optimization	Query Optimization
	tb_kriteria.idkriteria, tb_kriteria.nmkriteria, tb_kriteria.tipe, tb_bobot.idbobot, tb_bobot.nilaibobot, tb_skala.nilaiskala as nilai, tb_skala.nmskala from tb_matrix, tb_skala, tb_bobot, tb_kriteria, tb_alternatif where tb_matrix.idalternatif = tb_alternatif.idalternatif and tb_matrix.idbobot = tb_bobot.idbobot and tb_matrix.idskala = tb_skala.idskala and tb_kriteria.idkriteria = tb_bobot.idkriteria	k.idkriteria, k.nmkriteria, k.tipe, b.idbobot, b.nilaibobot, s.nilaiskala AS nilai, s.nmskala FROM tb_matrix m INNER JOIN tb_alternatif a ON m.idalternatif = a.idalternatif INNER JOIN tb_bobot b ON m.idbobot = b.idbobot INNER JOIN tb_skala s ON m.idskala = s.idskala INNER JOIN tb_kriteria k ON k.idkriteria = b.idkriteria;
4 (Normalisasi Matriks)	select vmatrikskeputusan.*, if(vmatrikskeputusan.tipe = "cost", (nilaimin.minimum / vmatrikskeputusan.nilai), (vmatrikskeputusan.nilai / nilaimax.maksimum)) as normalisasi from vmatrikskeputusan, nilaimax, nilaimin where nilaimax.idkriteria = vmatrikskeputusan.idkriteria and nilaimin.idkriteria = vmatrikskeputusan.idkriteria group by vmatrikskeputusan.idmatrix	SELECT vmatrikskeputusan.*, IF(vmatrikskeputusan.tipe = 'cost', (nilaimin.minimum / vmatrikskeputusan.nilai), (vmatrikskeputusan.nilai / nilaimax.maksimum)) AS normalisasi FROM vmatrikskeputusan INNER JOIN nilaimax ON nilaimax.idkriteria = vmatrikskeputusan.idkriteria INNER JOIN nilaimin ON nilaimin.idkriteria = vmatrikskeputusan.idkriteria GROUP BY vmatrikskeputusan.idmatrix;
5 (Prarangking)	select vnormalisasi.*, (vnormalisasi.nilaibobot * vnormalisasi.normalisasi) as prarangking from vnormalisasi;	SELECT vnormalisasi.idcase, vnormalisasi.nmalternatif, vnormalisasi.nmkriteria, vnormalisasi.nilaibobot, vnormalisasi.nilai, vnormalisasi.normalisasi, (vnormalisasi.nilaibobot * vnormalisasi.normalisasi) AS prarangking FROM vnormalisasi;

Pada langkah pertama metode SAW yaitu matriks keputusan, dilakukan optimasi di beberapa bagian seperti mengganti penggunaan JOIN dengan INNER JOIN. Perubahan sintaks INNER JOIN digunakan untuk menyatakan hubungan antar tabel agar lebih mudah dimengerti. Kemudian dilakukan penggunaan alias atau perumpamaan untuk setiap tabel yang dideskripsikan menggunakan satu huruf *lowercase*, hal ini bisa meningkatkan keterbacaan *query* dan menjaga konsisten dengan menggunakan huruf kapital pada kata kunci SQL.

Pada langkah keempat, dilakukan *optimization* dengan mengganti penggunaan WHERE menjadi INNER JOIN agar konsep hubungan antar tabel lebih jelas dan mudah dimengerti. Selain itu juga dilakukan perubahan huruf kecil pada *keyword* SQL menjadi huruf besar/kapital.

Pada langkah kelima, terdapat beberapa *optimization* pada *query* pada pemanggilan kolom karena tidak semua kolom perlu untuk ditampilkan. Pada *query* awal dilakukan pemanggilan semua kolom pada vmatrikskeputusan menggunakan tanda *, optimasi dilakukan dengan hanya memanggil kolom-kolom yang diperlukan saja. Selain itu juga dilakukan perubahan huruf kecil pada *keyword* SQL menjadi huruf besar/kapital.

Tabel 4.2 Perbandingan *Query* Metode WP

WP Langkah ke-	<i>Query Non-Optimization</i>	<i>Query Optimization</i>
3 (Menentukan nilai Pangkat)	select vmatrikskeputusan.*, wp_normalbobot.normalisasi_bobot, pow(vmatrikskeputusan.nilai, wp_normalbobot.normalisasi_bobot) as pangkat from vmatrikskeputusan, wp_normalbobot	SELECT m.idmatrix, m.idcase, m.nmalternatif, m.nmskala, m.nilaibobot, n.normalisasi_bobot, pow(m.nilai, n.normalisasi_bobot) AS pangkat FROM

WP Langkah ke-	Query Non-Optimization	Query Optimization
	where wp_normalbobot.idkriteria = vmatrikskeputusan.idkriteria order by vmatrikskeputusan.idmatrix;	vmatrikskeputusan AS m INNER JOIN wp_normalbobot AS n ON m.idkriteria = n.idkriteria ORDER BY m.idmatrix;
6 (Menentukan nilai V)	select wp_nilais.idcase, wp_nilais.nmalternatif, (nilaiS / jml_nilai_s) as nilaiV from wp_nilais, wp_sum_s;	SELECT wp_nilais.idcase, wp_nilais.nmalternatif, (nilaiS / jml_nilai_s) AS nilaiV FROM wp_nilais, wp_sum_s;

Pada metode WP penerapan *query optimization* digunakan pada tahap ke 3 yaitu menentukan nilai pangkat, dan tahap ke 6 menghitung nilai V, karena pada tahap ini terdapat perhitungan yang cukup kompleks dan jika menggunakan data besar maka akan berpotensi memakan waktu respons yang cukup lama.

Perbedaan *query* yang signifikan terlihat pada tahap ketiga yaitu pada tahap mencari nilai pangkat. Pada tahap ini dilakukan dengan mengganti penggunaan WHERE menjadi INNER JOIN. Perubahan sintaks INNER JOIN digunakan untuk menyatakan hubungan antar tabel agar lebih mudah dimengerti. Kemudian dilakukan penggunaan alias atau perumpamaan untuk setiap tabel yang dideskripsikan menggunakan satu huruf *lowercase*, hal ini bisa meningkatkan keterbacaan *query*. Serta konsisten menggunakan huruf kapital pada *keyword* SQL.

Pada tahap lainnya *query optimization* hanya dilakukan dengan mengganti *keyword* SQL dari huruf kecil ke huruf besar, karena *query* pada beberapa tahap tersebut dianggap sudah yang sederhana dan sudah ditulis dengan baik.

4.2 Pengujian Query Non Optimization dan Query Optimization

Pengujian dilakukan menggunakan tiga set data kerugian sektor bangunan setelah bencana alam dengan ukuran yang berbeda. Setiap set data akan diuji sebanyak tiga kali untuk mengukur waktu respon. Rata-rata waktu respon dari tiga uji coba ini akan dihitung untuk menentukan nilai waktu respons pada setiap langkah metode SAW dan WP untuk masing-masing set data uji. Rincian jumlah data yang diuji disajikan pada Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Jumlah Data untuk Uji Coba

Ujian Ke	Jumlah Data
1	100
2	180
3	266

Penelitian ini menggunakan DbVisualizer 24.1.3 untuk menguji waktu respon pada *database* dan memantau hasil waktu respon yang diperoleh saat mengeksekusi *query*. Pertama, DbVisualizer harus terhubung dengan *database* yang digunakan. Aplikasi ini bekerja dengan menyesuaikan nama *database*, user ID, password *database*, dan port. Setelah berhasil terhubung, DbVisualizer dapat mengakses tabel yang diperlukan. Sebagai contoh, pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3 terdapat Tabel *vmatrikskeputusan* (NON-QO) dan Tabel *vmatrikskeputusan* (QO). Kemudian, hasil waktu respon ditampilkan di *log*, yang mencakup waktu eksekusi dan waktu *fetch* untuk hasil tersebut.



Time	Status	Command	Exec	Fetch	Rows	Message	SQL/Command
14:03:37	STARTED					Executing for: 'MariaDB (1)' [MariaDB], Database: db_jihan	
14:03:37	INFO					Physical database connection acquired for: MariaDB (1)	
14:03:37	SUCCESS	SELECT	0.022	0.037	3,995	Result set fetched	select ...
14:03:38	FINISHED		0.022	0.037	3,995	Success: 1	

Gambar 4.2 Response Time View *vmatrikskeputusan*

Time	Status	Command	Exec	Fetch	Rows	Message	SQL/Command
14:05:38	STARTED					Executing for: 'MariaDB (1)' [MariaDB], Database: db_jihan	
14:05:38	SUCCESS	SELECT	0.021	0.007	3,995	Result set fetched	SELECT ...
14:05:38	FINISHED		0.021	0.007	3,995	Success: 1	

Gambar 4.3 Response Time View vmatrikskeputusan_optimasi

Tabel 4.4 Rencana Pengujian

Pengujian ke -	Parameter	Keterangan
1	Tipe Data	Mengubah <i>varchar</i> ke <i>tinytext</i>
		Mengubah <i>integer</i> ke <i>smallInt</i>
2	<i>Length</i> Data	Pada tabel kriteria
		Pada tabel <i>case</i>
3	<i>Index</i>	Menggunakan <i>index</i> dan tanpa <i>index</i>
4	Nilai Bobot Kriteria	Perbedaan nilai bobot kriteria SAW dan WP

Pada penelitian selain dilakukan *query optimization* pada setiap tahap metode SAW dan metode WP, juga dilakukan 3 pengujian dengan 3 parameter berbeda serta 5 skenario seperti pada Tabel 4.4. Skenario pertama mengubah tipe data *varchar* ke *smallint*, kedua mengubah tipe data *integer* ke *smallint*, ketiga mengubah data *length* kolom nama kriteria dari awalnya 100 menjadi 25, tipe bobot 255 menjadi 8 pada tabel kriteria, keempat mengubah data *length* pada tabel *case* terutama pada kolom jenis bencana yang awalnya 50 menjadi 29, kolom lokasi 255 menjadi 105, kolom sektor 50 menjadi 27, dan yang terakhir, skenario kelima, yaitu dengan menghapus *index* yang ada pada tabel yang memiliki *foreign key* yaitu pada tabel bobot, tabel matrix, dan tabel skala.

4.2.1 Uji Coba Ke-1

Uji coba pertama menggunakan 100 data yang telah dimasukkan ke dalam *database* MariaDB. Pada Tabel 4.5 dan 4.6 terlihat bahwa uji coba pertama

dilakukan tiga kali, menghasilkan waktu respons yang bervariasi pada setiap percobaan.

Tabel 4.5 Tabel Uji Coba ke-1 Metode SAW

Langkah SAW	Percobaan						Average	
	1		2		3			
	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)
1	0.035	0.021	0.025	0.022	0.026	0.02	0.028	0.021
2	0.021	0.018	0.022	0.018	0.02	0.019	0.021	0.018
3	0.023	0.021	0.024	0.019	0.022	0.019	0.023	0.019
4	0.07	0.056	0.064	0.057	0.072	0.055	0.068	0.056
5	0.099	0.063	0.094	0.066	0.101	0.062	0.098	0.063
6	0.069	0.064	0.068	0.062	0.081	0.063	0.072	0.063

Tabel 4.6 Tabel Uji Coba ke-1 Metode WP

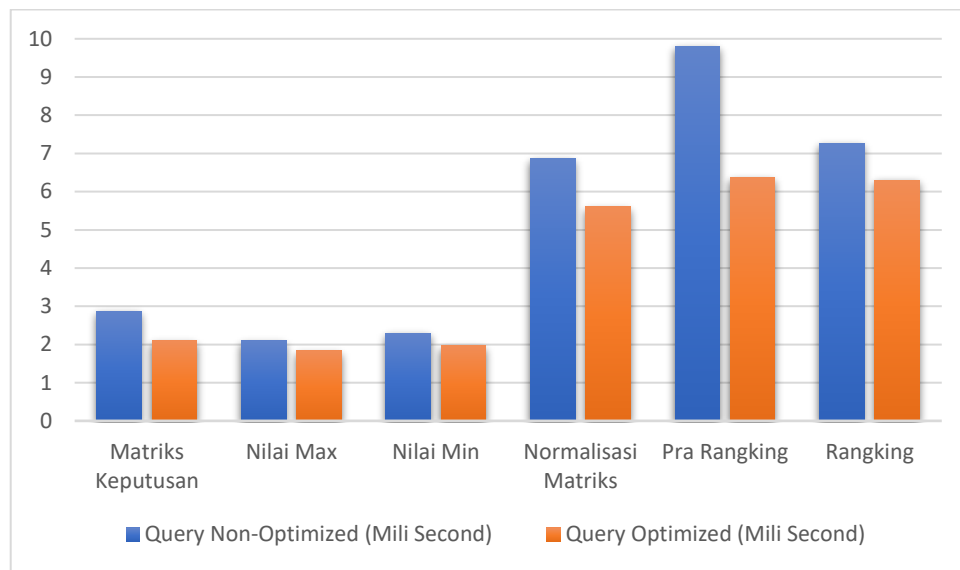
Langkah WP	Percobaan						Average	
	1		2		3			
	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)
1	0.001	0	0.001	0	0.001	0.001	0.001	0
2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
3	0.047	0.032	0.038	0.029	0.036	0.031	0.04	0.03
4	0.027	0.023	0.025	0.024	0.026	0.022	0.026	0.023
5	0.024	0.023	0.026	0.025	0.025	0.022	0.025	0.023
6	0.056	0.051	0.05	0.053	0.049	0.05	0.051	0.051

Keterangan:

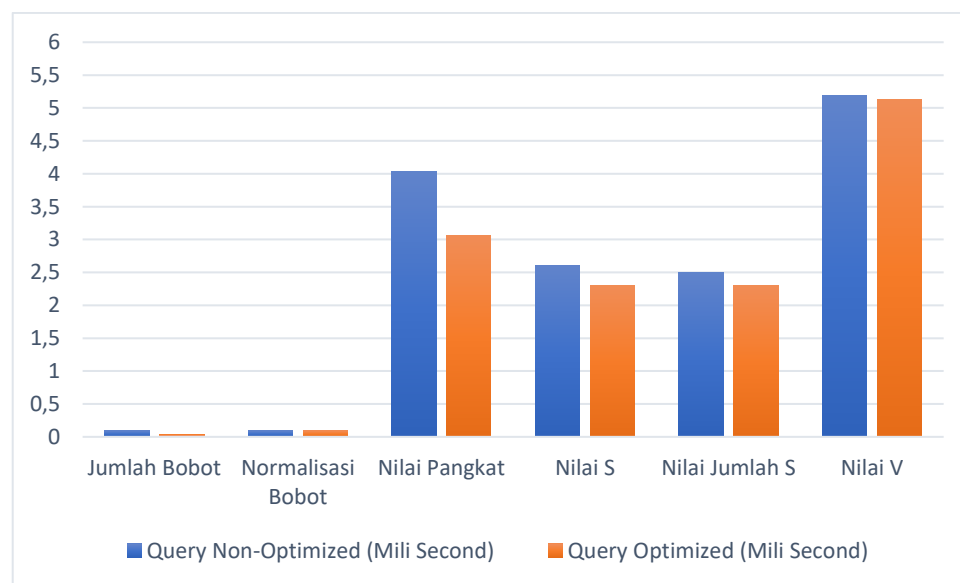
QNO = Query Non-Optimization

QO = Query Optimization

Dari tiga kali percobaan pada uji coba pertama dengan 100 data, diambil rata-rata waktu respons pada masing-masing langkah metode SAW dan WP yang menggunakan QNO (*Query Non-Optimization*) dan QO (*Query Optimization*). Hasil rata-rata masing-masing langkah metode SAW dan WP berdasarkan QNO dan QO dapat dilihat pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5 berikut.



Gambar 4.4 Grafik Uji Coba ke-1 Metode SAW



Gambar 4.5 Grafik Uji Coba ke-1 Metode WP

Pada Gambar 4.4 dan 4.5 terlihat bahwa uji coba pertama dengan menggunakan QO (*Query Optimization*) mempercepat waktu akses (*response time*) pada setiap tahapan metode SAW dan WP.

4.2.2 Uji Coba Ke-2

Uji coba kedua menggunakan 180 data yang telah dimasukkan ke dalam *database* MariaDB. Pada Tabel 4.7 dan 4.8 terlihat bahwa uji coba kedua dilakukan tiga kali, menghasilkan waktu respons yang bervariasi pada setiap percobaan.

Tabel 4.7 Tabel Uji Coba ke-2 Metode SAW

Langkah SAW	Percobaan						Average	
	1		2		3			
	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)
1	0.059	0.024	0.04	0.022	0.037	0.021	0.045	0.022
2	0.026	0.018	0.022	0.018	0.02	0.019	0.022	0.018
3	0.025	0.021	0.022	0.015	0.022	0.017	0.023	0.076
4	0.05	0.056	0.064	0.057	0.072	0.055	0.062	0.056
5	0.063	0.053	0.074	0.066	0.051	0.042	0.062	0.053
6	0.078	0.067	0.058	0.052	0.061	0.053	0.065	0.057

Tabel 4.8 Tabel Uji Coba ke-2 Metode WP

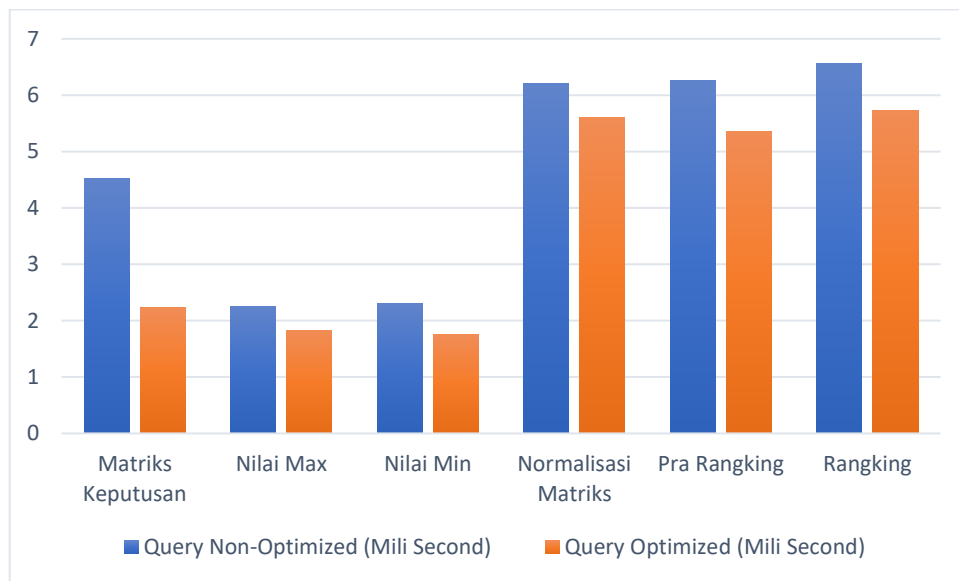
Langkah WP	Percobaan						Average	
	1		2		3			
	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)
1	0.001	0	0.001	0.001	0.001	0	0.001	0
2	0.003	0.001	0.002	0	0.002	0.001	0.002	0
3	0.093	0.039	0.043	0.038	0.037	0.033	0.057	0.033
4	0.062	0.027	0.039	0.028	0.038	0.031	0.046	0.028
5	0.031	0.021	0.029	0.02	0.028	0.023	0.029	0.021
6	0.047	0.043	0.041	0.04	0.042	0.041	0.043	0.041

Keterangan:

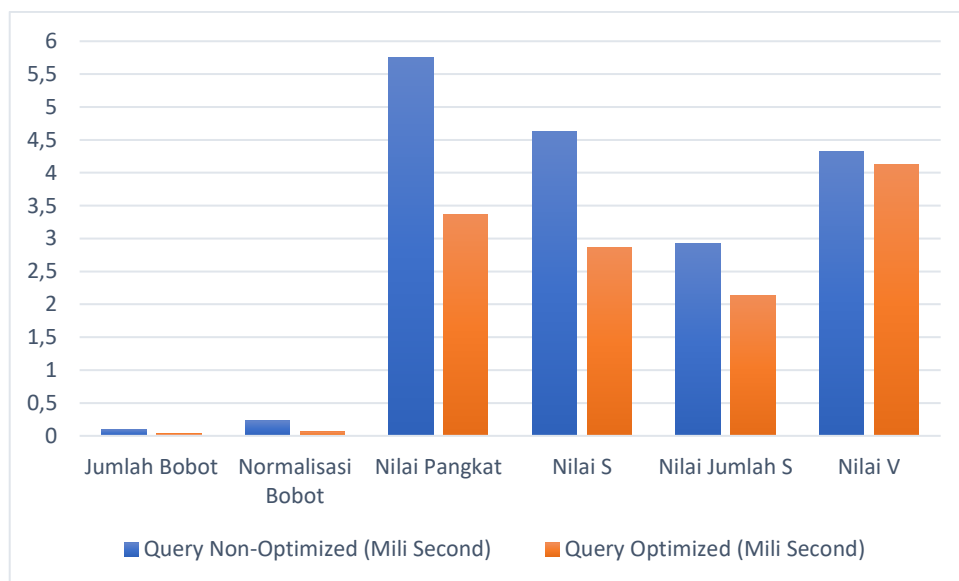
QNO = *Query Non-Optimization*

QO = *Query Optimization*

Dari tiga kali percobaan pada uji coba kedua dengan 180 data, diambil rata-rata waktu respons pada masing-masing langkah metode SAW dan WP yang menggunakan QNO dan QO. Hasil rata-rata masing-masing langkah metode SAW dan WP berdasarkan QNO dan QO dapat dilihat pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7 berikut.



Gambar 4.6 Grafik Uji Coba ke-2 Metode SAW



Gambar 4.7 Grafik Uji Coba ke-2 Metode WP

Pada Gambar 4.6 dan Gambar 4.7 terlihat bahwa uji coba kedua dengan menggunakan QO mempercepat waktu akses (*response time*) pada setiap tahapan metode SAW dan WP.

4.2.3 Uji Coba Ke-3

Uji coba ketiga menggunakan 266 data yang telah dimasukkan ke dalam *database* MariaDB. Pada Tabel 4.9 dan 4.10 terlihat bahwa uji coba ketiga dilakukan tiga kali, menghasilkan waktu respons yang bervariasi pada setiap percobaan.

Tabel 4.9 Tabel Uji Coba ke-3 Metode SAW

Langkah SAW	Percobaan						Average	
	1		2		3			
	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)
1	0.021	0.019	0.024	0.021	0.025	0.022	0.023	0.02
2	0.02	0.019	0.021	0.019	0.022	0.02	0.021	0.019
3	0.021	0.018	0.022	0.019	0.024	0.021	0.022	0.019
4	0.06	0.053	0.056	0.054	0.062	0.05	0.059	0.052
5	0.082	0.073	0.064	0.061	0.083	0.072	0.076	0.068
6	0.079	0.067	0.058	0.052	0.064	0.063	0.067	0.06

Tabel 4.10 Tabel Uji Coba ke-3 Metode WP

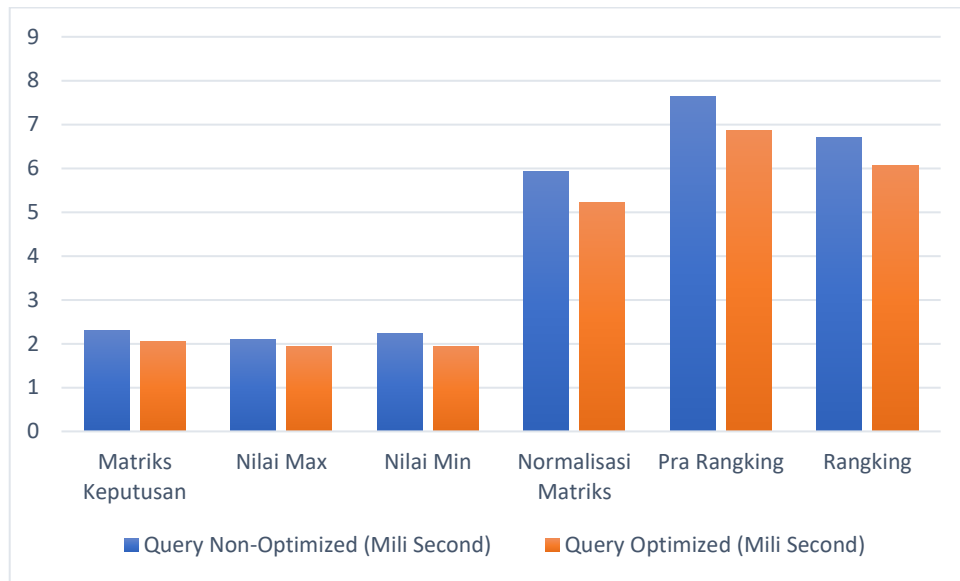
Langkah WP	Percobaan						Average	
	1		2		3			
	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)
1	0.001	0.001	0.001	0	0.001	0.001	0.001	0
2	0.001	0	0.001	0.001	0.001	0	0.001	0
3	0.042	0.033	0.028	0.025	0.045	0.041	0.038	0.033
4	0.028	0.022	0.024	0.022	0.024	0.021	0.025	0.021
5	0.023	0.021	0.025	0.022	0.024	0.02	0.024	0.021
6	0.046	0.041	0.052	0.05	0.046	0.04	0.048	0.043

Keterangan:

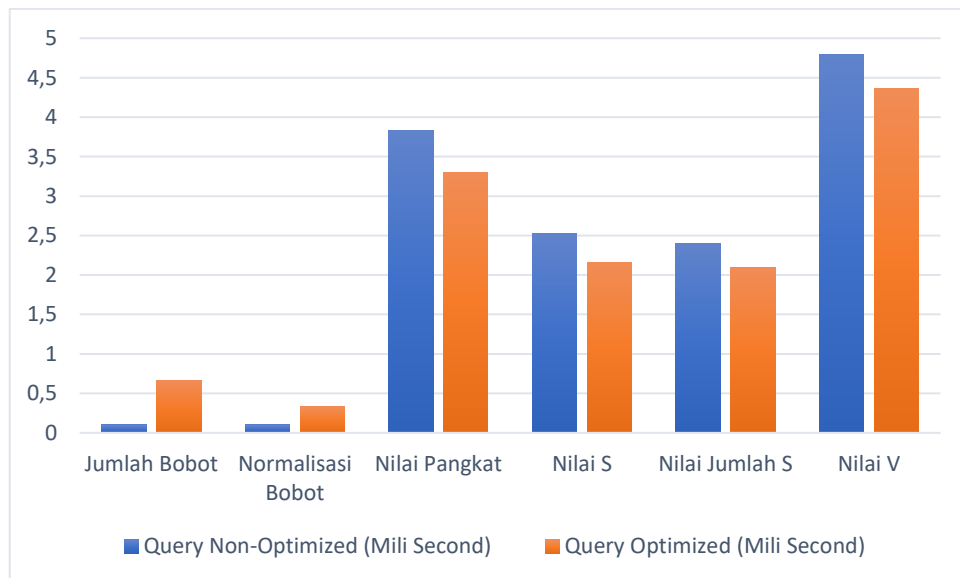
QNO = *Query Non-Optimization*

QO = *Query Optimization*

Dari tiga kali percobaan, pada pengujian ketiga dengan 266 data, diambil rata-rata waktu respons pada masing-masing langkah metode SAW dan WP yang menggunakan QNO dan QO. Hasil rata-rata masing-masing langkah metode SAW dan WP berdasarkan QNO dan QO dapat dilihat pada Gambar 4.8 dan Gambar 4.9.



Gambar 4.8 Grafik Uji Coba ke-3 Metode SAW



Gambar 4.9 Grafik Uji Coba ke-3 Metode WP

Pada Gambar 4.8 dan Gambar 4.9 terlihat bahwa uji coba ketiga dengan menggunakan QO mempercepat waktu respon pada setiap tahapan metode SAW dan WP.

4.3 Pengujian Perubahan Tipe Data

Pengujian perubahan tipe data dilakukan dengan menggunakan 2 skenario yaitu tipe data *varchar* ke *tinytext* dan *integer* ke *smallint*. Hal ini dilakukan untuk melihat apakah tipe data juga berpengaruh terhadap kinerja *query* setelah dilakukan optimasi *query*.

4.3.1 Tipe Data *Varchar* ke *Tinytext*

Perubahan tipe data ini dilakukan dengan menggunakan 3 data berbeda yaitu 100, 180, 266 data.

4.3.1.1 Uji Coba Ke-1 Skenario Pertama

Pada percobaan pertama menggunakan 100 data *case* dengan mengubah setiap kolom yang bertipe data *varchar* menjadi *tinytext*. Berikut hasil uji coba *response time* pada setiap percobaan.

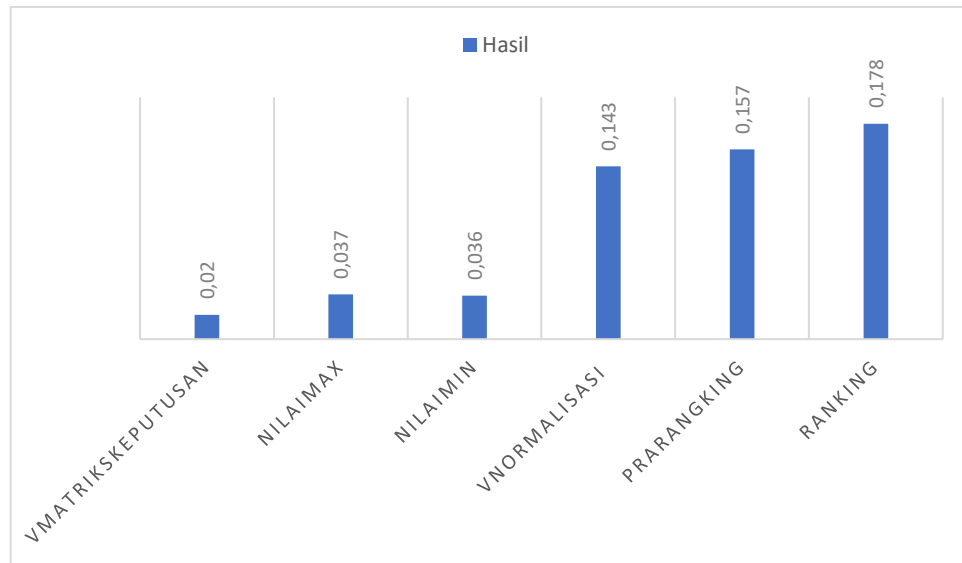
Tabel 4.11 Uji Coba ke-1 Skenario Pertama Metode SAW

Langkah SAW	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1	0.021	0.020	0.020	0,020
2	0.038	0.036	0.037	0,037
3	0.036	0.035	0.037	0,036
4	0.144	0.140	0.144	0,143
5	0.157	0.155	0.159	0,157
6	0.176	0.181	0.178	0,178

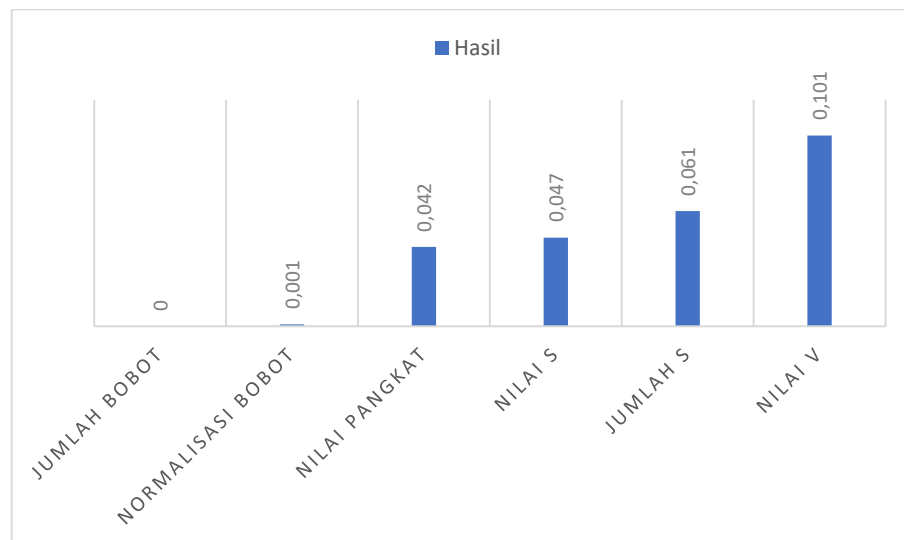
Tabel 4.12 Uji Coba ke-1 Skenario Pertama Metode WP

Langkah WP	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1.	0.001	0	0	0
2.	0.002	0.001	0	0.001
3.	0.042	0.043	0.041	0.042
4.	0.052	0.045	0.045	0.047
5.	0.056	0.066	0.062	0.061
6.	0.104	0.099	0.100	0.101

Pada uji coba 1 skenario pertama dilakukan 3 kali eksperimen menggunakan 100 data, lalu diambil rata-rata atau *average* pada setiap langkah atau tahapan metode SAW dan WP yang sudah dilakukan *query optimization*. Berikut visualisasi hasil dari uji coba 1 skenario pertama.



Gambar 4.10 Skenario Pertama 100 Data Metode SAW



Gambar 4.11 Skenario Pertama 100 Data Metode WP

4.3.1.2 Uji Coba Ke-2 Skenario Pertama

Pada percobaan pertama menggunakan 180 data *case* dengan mengubah setiap kolom yang bertipe data *varchar* menjadi *tinytext*. Berikut hasil uji coba *response time* pada setiap percobaan.

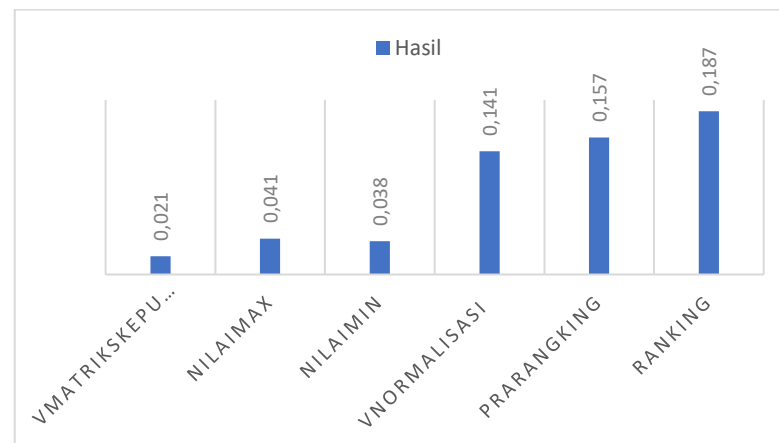
Tabel 4.13 Uji Coba ke-2 Skenario Pertama Metode SAW

Langkah SAW	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1.	0.020	0.021	0.022	0.021
2.	0.050	0.036	0.036	0.041
3.	0.037	0.037	0.039	0.038
4.	0.141	0.142	0.140	0.141
5.	0.157	0.156	0.158	0.157
6.	0.177	0.201	0.184	0.187

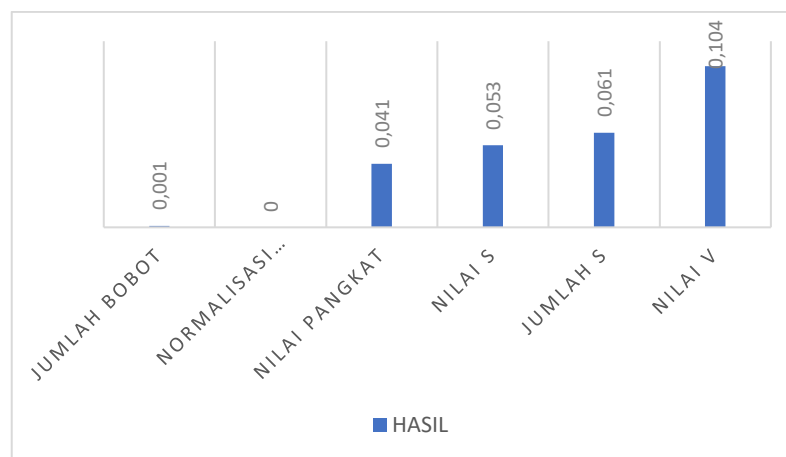
Tabel 4.14 Uji Coba ke-2 Skenario Pertama Metode WP

Langkah WP	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1.	0.001	0	0.001	0.001
2.	0	0.001	0	0
3.	0.041	0.042	0.041	0.041
4.	0.046	0.057	0.055	0.053
5.	0.062	0.061	0.059	0.061
6.	0.114	0.098	0.099	0.104

Pada uji coba 2 skenario pertama dilakukan 3 kali eksperimen menggunakan 180 data, lalu diambil rata-rata atau *average* pada setiap langkah atau tahapan metode SAW dan WP yang sudah dilakukan *query optimization*. Berikut visualisasi hasil dari uji coba 2 skenario pertama.



Gambar 4.12 Skenario Pertama 180 Data Metode SAW



Gambar 4.13 Skenario Pertama 180 Data Metode WP

4.3.1.3 Uji Coba Ke-3 Skenario Pertama

Pada percobaan pertama menggunakan 266 data *case* dengan mengubah setiap kolom yang bertipe data *varchar* menjadi *tinytext*. Berikut hasil uji coba *response time* pada setiap percobaan.

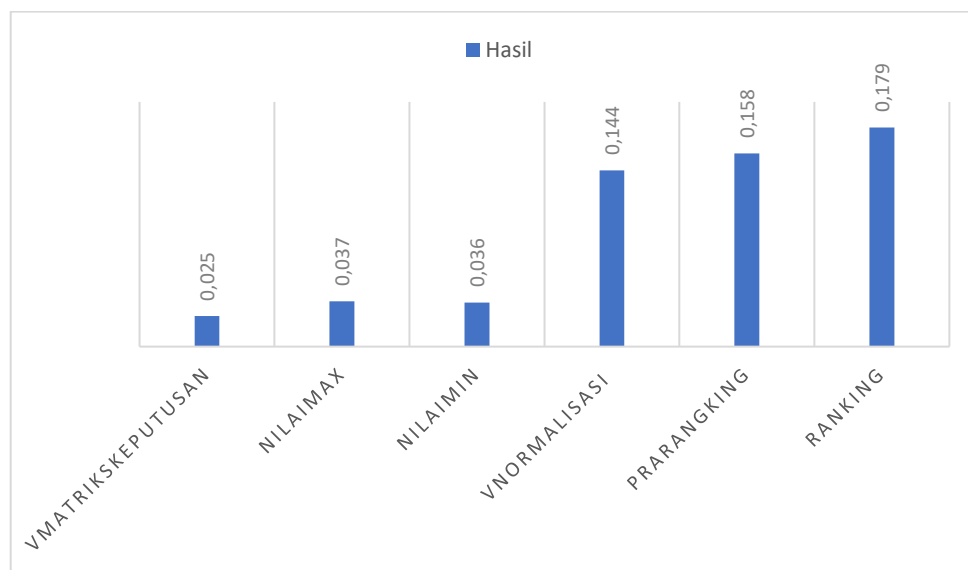
Tabel 4.15 Uji Coba ke-3 Skenario Pertama Metode SAW

Langkah WP	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1.	0.033	0.021	0.022	0.025
2.	0.037	0.037	0.037	0.037
3.	0.036	0.036	0.036	0.036
4.	0.147	0.140	0.144	0.144
5.	0.158	0.160	0.156	0.158
6.	0.183	0.178	0.175	0.179

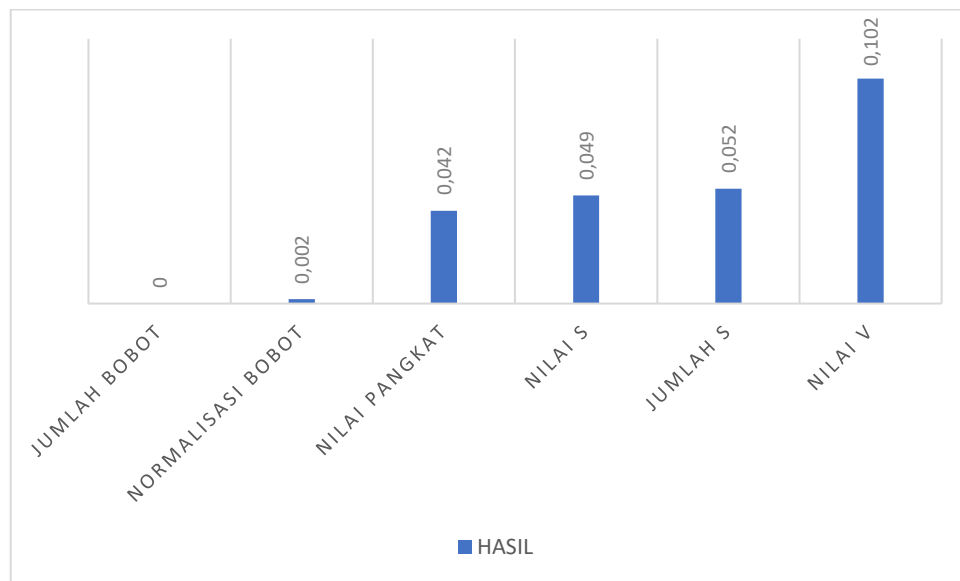
Tabel 4.16 Uji Coba ke-3 Skenario Pertama Metode WP

Langkah WP	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1.	0	0.001	0	0
2.	0.002	0.002	0.001	0.002
3.	0.041	0.041	0.045	0.042
4.	0.045	0.057	0.046	0.049
5.	0.051	0.050	0.054	0.052
6.	0.103	0.097	0.107	0.102

Pada uji coba 3 skenario pertama dilakukan 3 kali eksperimen menggunakan 266 data, lalu diambil rata-rata atau *average* pada setiap langkah atau tahapan metode SAW dan WP yang sudah dilakukan *query optimization*. Berikut visualisasi hasil dari uji coba 3 skenario pertama.



Gambar 4.14 Skenario Pertama 266 Data Metode SAW



Gambar 4.15 Skenario Pertama 266 Data Metode WP

4.3.2 Tipe Data *Integer* ke *SmallInt*

Perubahan skenario kedua ini dilakukan dengan menggunakan 3 data yaitu 100, 180, 266 data.

4.3.2.1 Uji Coba Ke-1 Skenario Kedua

Pada percobaan pertama menggunakan 100 data *case* dengan mengubah setiap kolom yang bertipe data *integer* menjadi *smallint*. Berikut hasil uji coba *response time* pada setiap percobaan.

Tabel 4.17 Uji Coba ke-1 Skenario Kedua Metode SAW

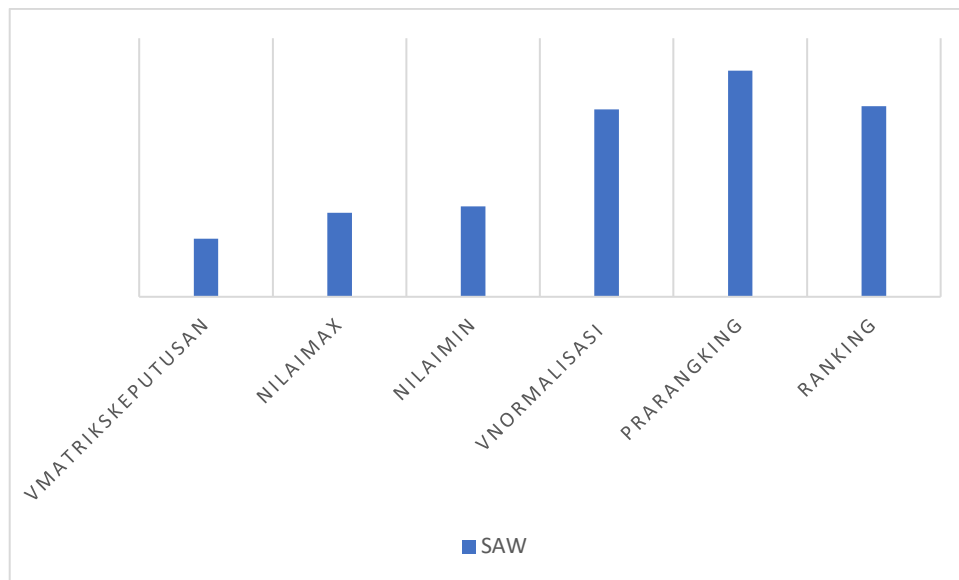
Langkah SAW	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1.	0.021	0.016	0.016	0.018
2.	0.031	0.032	0.016	0.026
3.	0.032	0.031	0.02	0.028
4.	0.06	0.061	0.054	0.058
5.	0.071	0.068	0.071	0.07
6.	0.06	0.057	0.061	0.059

Tabel 4.18 Uji Coba ke-1 Skenario Kedua Metode WP

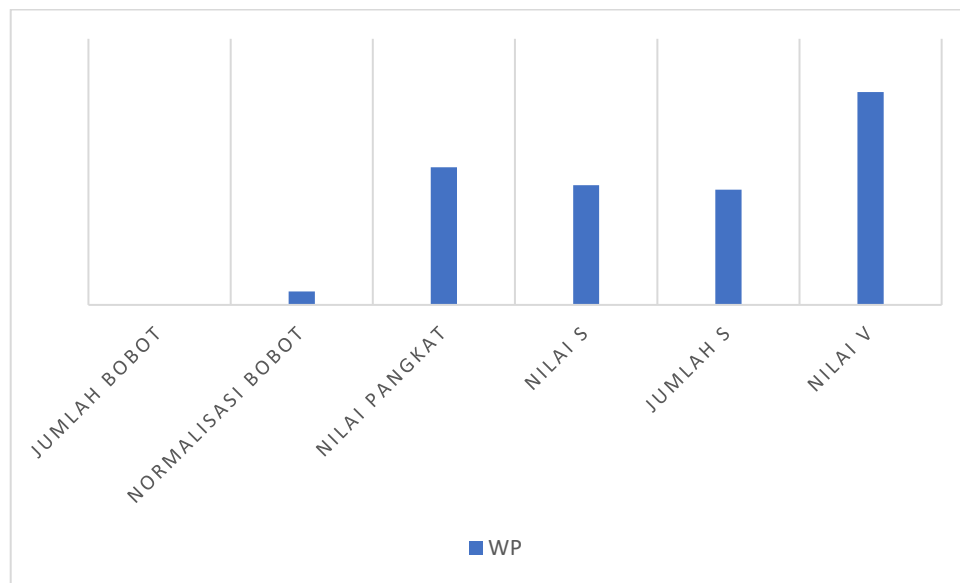
Langkah WP	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1.	0	0	0	0
2.	0.008	0	0	0.003

Langkah WP	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
3.	0.028	0.035	0.031	0.031
4.	0.026	0.031	0.025	0.027
5.	0.024	0.028	0.025	0.026
6.	0.05	0.04	0.054	0.048

Pada uji coba 1 skenario kedua dilakukan 3 kali eksperimen menggunakan 100 data, lalu diambil rata-rata atau *average* pada setiap langkah atau tahapan metode SAW dan WP yang sudah dilakukan *query optimization*. Berikut visualisasi hasil dari uji coba 1 skenario kedua.



Gambar 4.16 Skenario Kedua 100 Data Metode SAW



Gambar 4.17 Skenario Kedua 100 Data Metode WP

4.3.2.2 Uji Coba Ke-2 Skenario Kedua

Pada percobaan kedua menggunakan 180 data *case* dengan mengubah setiap kolom yang bertipe data *integer* menjadi *smallint*. Berikut hasil uji coba *response time* pada setiap percobaan.

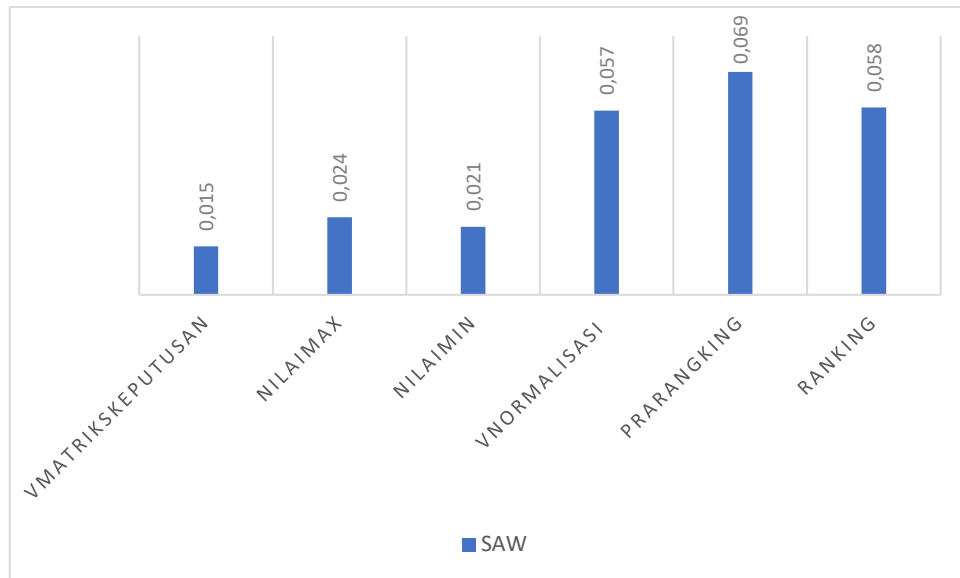
Tabel 4.19 Uji Coba ke-2 Skenario Kedua Metode SAW

Langkah SAW	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1.	0.015	0.014	0.016	0.015
2.	0.031	0.025	0.016	0.024
3.	0.024	0.018	0.02	0.021
4.	0.056	0.06	0.054	0.057
5.	0.067	0.069	0.071	0.069
6.	0.061	0.052	0.061	0.058

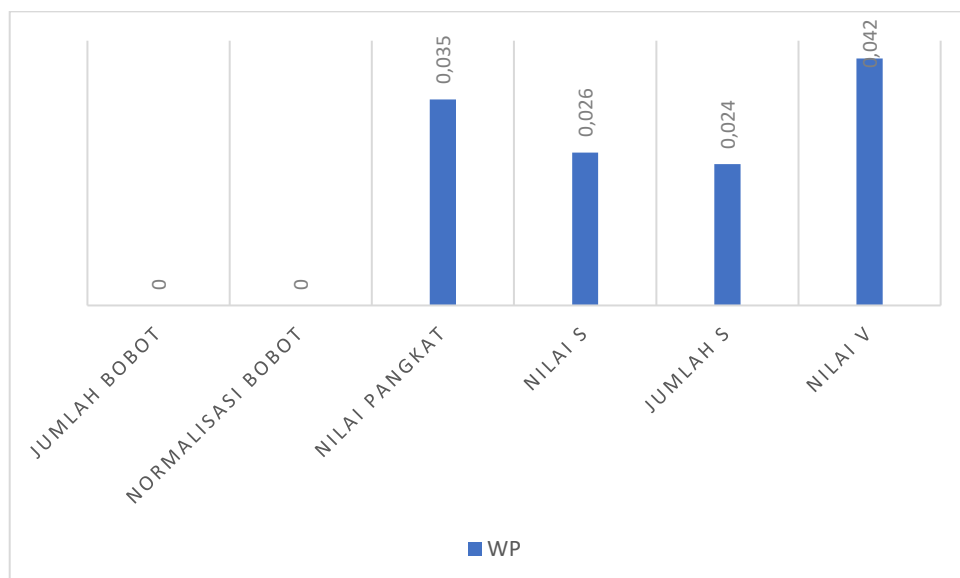
Tabel 4.20 Uji Coba ke-2 Skenario Kedua Metode WP

Langkah WP	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1.	0.001	0	0	0
2.	0	0	0	0
3.	0.03	0.04	0.035	0.035
4.	0.028	0.025	0.026	0.026
5.	0.025	0.024	0.024	0.024
6.	0.044	0.042	0.041	0.042

Pada uji coba 2 skenario kedua dilakukan 3 kali eksperimen menggunakan 180 data, lalu diambil rata-rata atau *average* pada setiap langkah atau tahapan metode SAW dan WP yang sudah dilakukan *query optimization*. Berikut visualisasi hasil dari uji coba 2 skenario kedua.



Gambar 4.18 Skenario Kedua 180 Data Metode SAW



Gambar 4.19 Skenario Kedua 180 Data Metode WP

4.3.2.3 Uji Coba Ke-3 Skenario Kedua

Pada percobaan kedua menggunakan 266 data *case* dengan mengubah setiap kolom yang bertipe data *integer* menjadi *smallint*. Berikut hasil uji coba *response time* pada setiap percobaan.

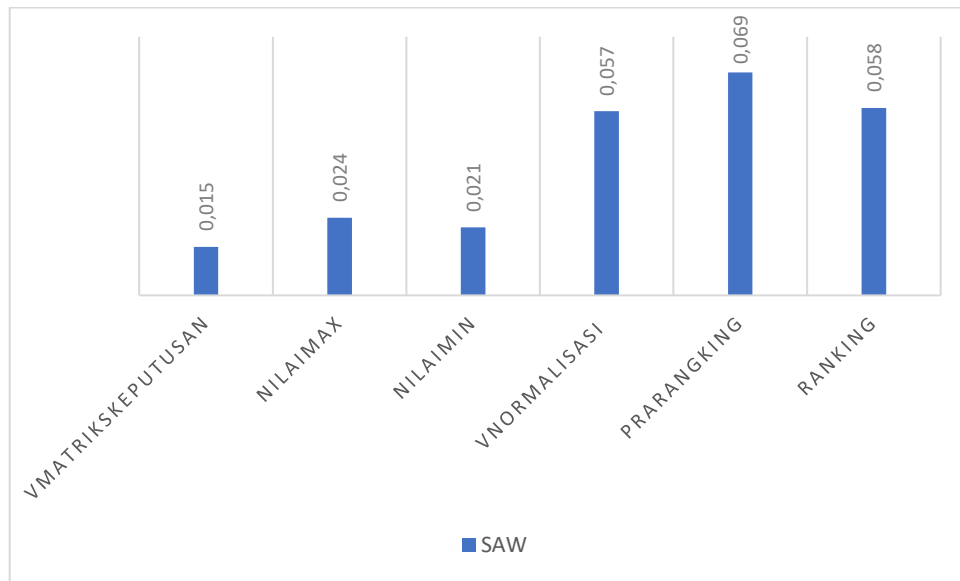
Tabel 4.21 Uji Coba ke-3 Skenario Kedua Metode SAW

Langkah SAW	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1.	0.015	0.016	0.021	0.017
2.	0.016	0.031	0.031	0.026
3.	0.02	0.024	0.022	0.022
4.	0.06	0.062	0.063	0.062
5.	0.059	0.074	0.063	0.065
6.	0.055	0.065	0.059	0.06

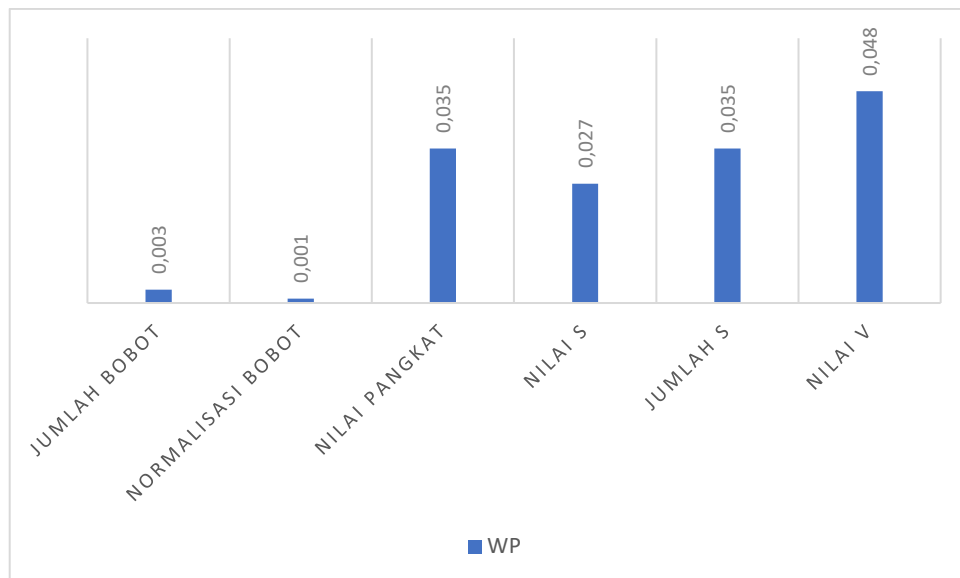
Tabel 4.22 Uji Coba ke-3 Skenario Kedua Metode WP

Langkah WP	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1.	0.002	0.008	0	0.003
2.	0.001	0.001	0.001	0.001
3.	0.035	0.035	0.034	0.035
4.	0.024	0.031	0.025	0.027
5.	0.038	0.03	0.038	0.035
6.	0.045	0.049	0.05	0.048

Pada uji coba 3 skenario kedua dilakukan 3 kali eksperimen menggunakan 266 data, lalu diambil rata-rata atau *average* pada setiap langkah atau tahapan metode SAW dan WP yang sudah dilakukan *query optimization*. Berikut visualisasi hasil dari uji coba 3 skenario kedua.



Gambar 4.20 Skenario Kedua 266 Data Metode SAW



Gambar 4.21 Skenario Kedua 266 Data Metode WP

4.4 Pengujian Perubahan *Length* Data

Perubahan panjang data pada kolom dilakukan untuk mengetahui apakah panjang data yang digunakan pada kolom juga bisa mempersingkat *response time* dari *query* yang digunakan.

4.4.1 Tabel Kriteria

Pada tabel kriteria dilakukan perubahan panjang data pada kolom nama kriteria dan bobot yang awalnya 100 menjadi 25 dan 255 menjadi 8.

4.4.1.1 Uji Coba Ke-1 Skenario Ketiga

Pada percobaan pertama menggunakan 100 data *case*, dengan mengubah panjang data pada kolom nama kriteria dan nilai bobot.

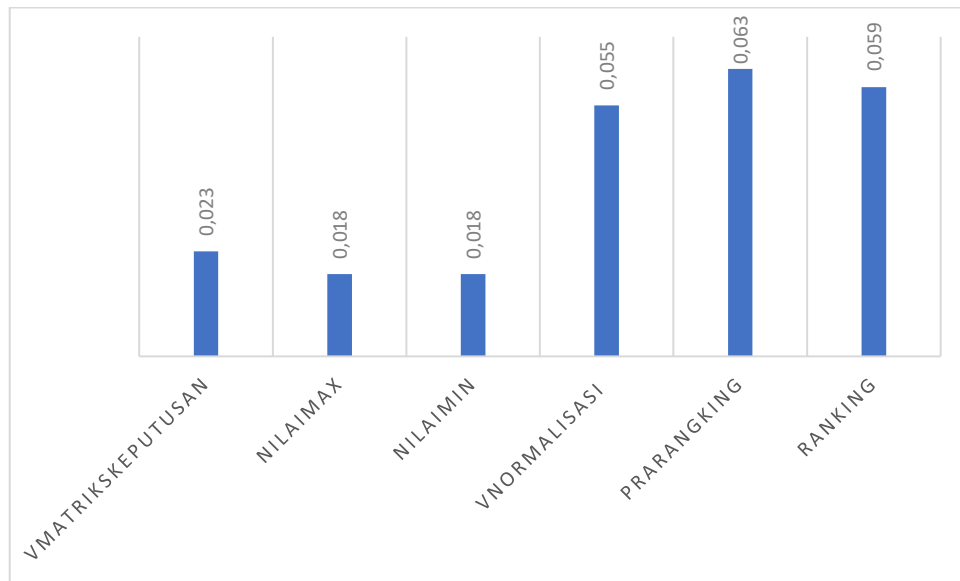
Tabel 4.23 Uji Coba ke-1 Skenario Ketiga Metode SAW

Langkah SAW	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1	0.027	0.022	0.021	0.023
2	0.018	0.018	0.018	0.018
3	0.018	0.019	0.017	0.018
4	0.053	0.055	0.056	0.055
5	0.062	0.063	0.063	0.063
6	0.058	0.06	0.059	0.059

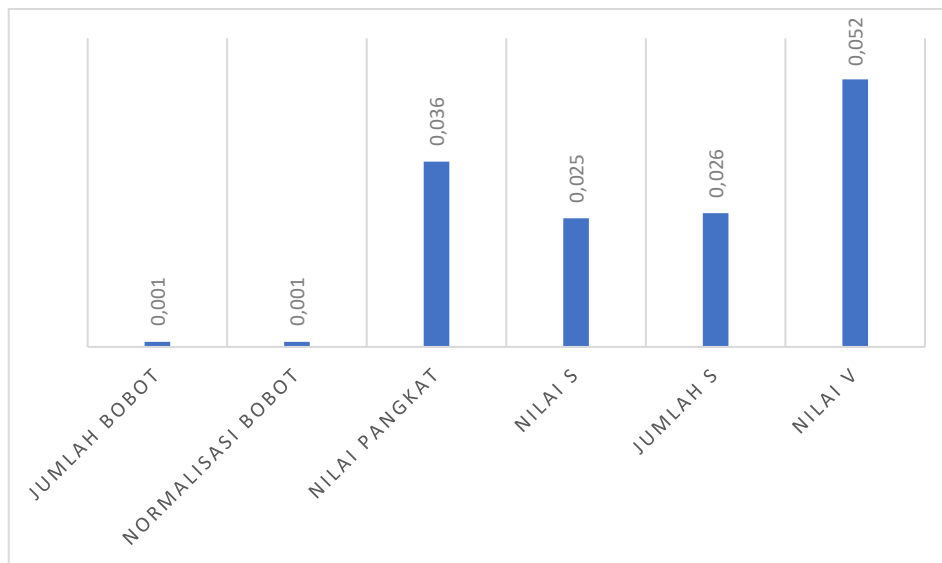
Tabel 4.24 Uji Coba ke-1 Skenario Ketiga Metode WP

Langkah WP	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1	0.027	0.022	0.021	0.023
2	0.018	0.018	0.018	0.018
3	0.018	0.019	0.017	0.018
4	0.053	0.055	0.056	0.055
5	0.062	0.063	0.063	0.063
6	0.058	0.06	0.059	0.059

Pada uji coba 1 skenario ketiga dilakukan 3 kali eksperimen menggunakan 100 data, lalu diambil rata-rata atau *average* pada setiap langkah atau tahapan metode SAW dan WP yang sudah dilakukan *query optimization*. Berikut visualisasi hasil dari uji coba 1 skenario ketiga.



Gambar 4.22 Skenario Ketiga 100 Data Metode SAW



Gambar 4.23 Skenario Ketiga 100 Data Metode WP

4.4.1.2 Uji Coba Ke-2 Skenario Ketiga

Pada percobaan kedua menggunakan 180 data case, dengan mengubah panjang data pada kolom nama kriteria dan nilai bobot.

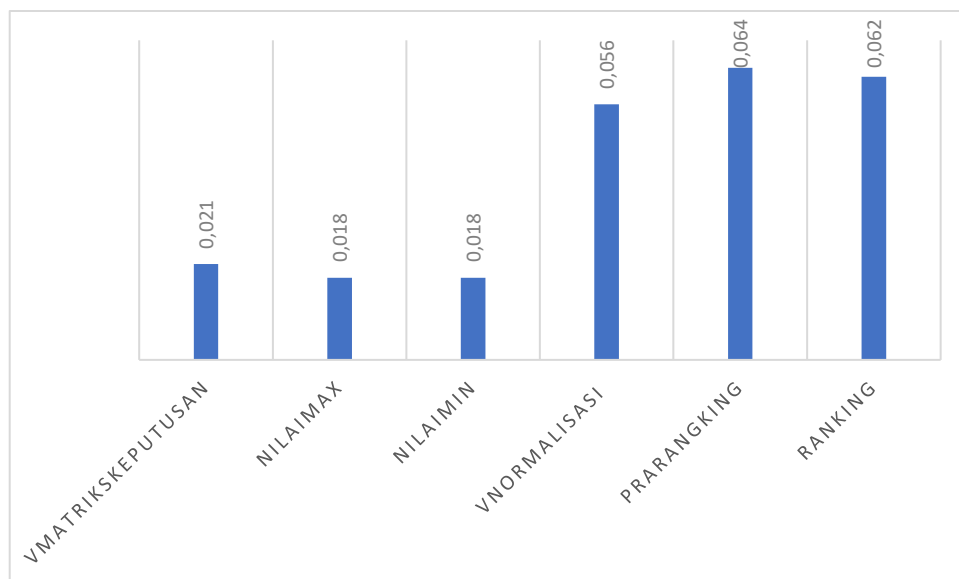
Tabel 4.25 Uji Coba ke-2 Skenario Ketiga Metode SAW

Langkah SAW	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1	0.021	0.02	0.021	0.021
2	0.018	0.018	0.017	0.018
3	0.019	0.018	0.018	0.018
4	0.056	0.055	0.057	0.056
5	0.063	0.064	0.066	0.064
6	0.064	0.063	0.06	0.062

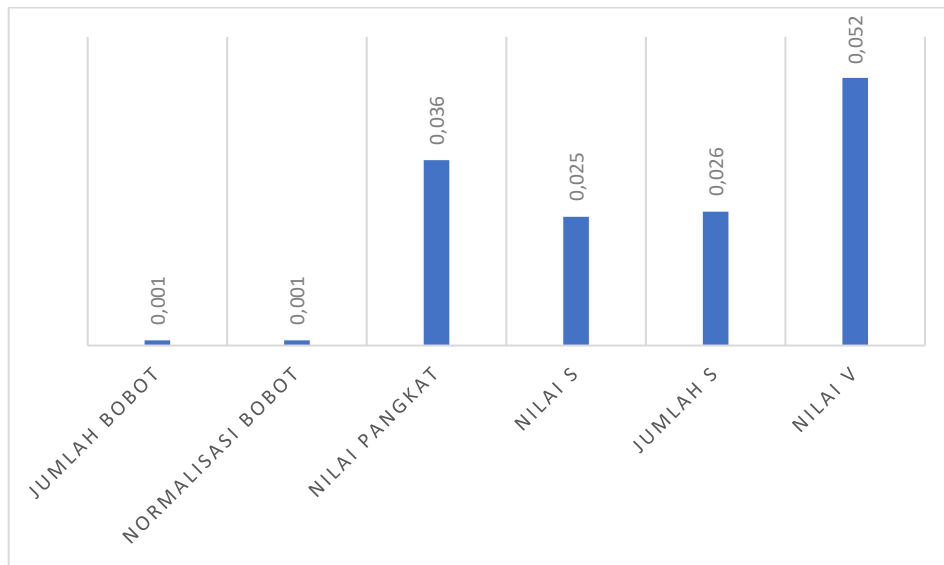
Tabel 4.26 Uji Coba ke-2 Skenario Ketiga Metode WP

Langkah WP	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1	0.001	0.001	0.001	0.001
2	0.001	0.002	0.001	0.001
3	0.04	0.04	0.041	0.04
4	0.029	0.03	0.027	0.029
5	0.031	0.034	0.026	0.03
6	0.05	0.052	0.051	0.051

Pada uji coba 2 skenario ketiga dilakukan 3 kali eksperimen menggunakan 180 data, lalu diambil rata-rata atau *average* pada setiap langkah atau tahapan metode SAW dan WP yang sudah dilakukan *query optimization*. Berikut visualisasi hasil dari uji coba 2 skenario ketiga.



Gambar 4.24 Skenario Ketiga 180 Data Metode SAW



Gambar 4.25 Skenario Ketiga 180 Data Metode WP

4.4.1.3 Uji Coba Ke-3 Skenario Ketiga

Pada percobaan ketiga menggunakan 266 data *case*, dengan mengubah panjang data pada kolom nama kriteria dan nilai bobot.

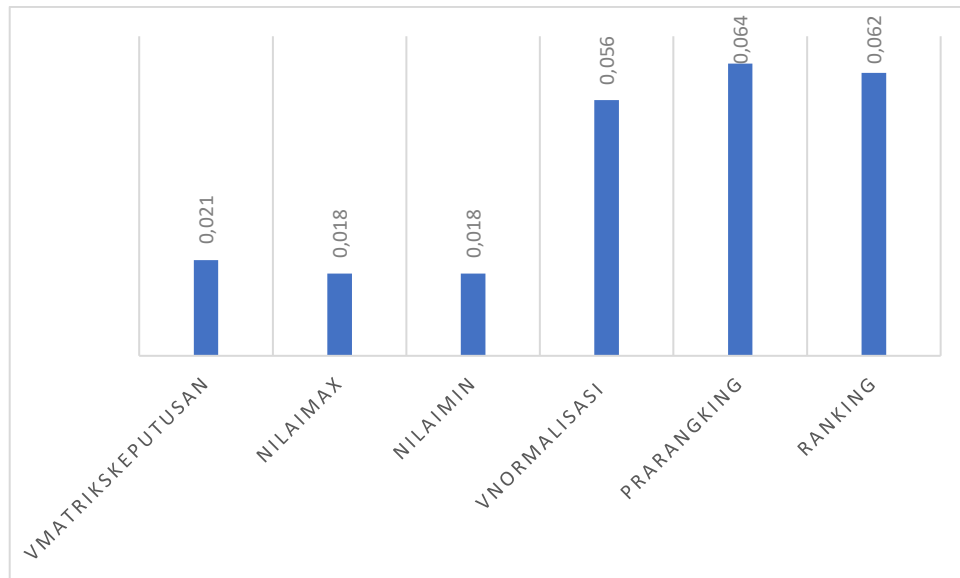
Tabel 4.27 Uji Coba ke-3 Skenario Ketiga Metode SAW

Langkah SAW	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1	0.021	0.02	0.021	0.021
2	0.019	0.018	0.019	0.019
3	0.018	0.018	0.017	0.018
4	0.062	0.036	0.055	0.051
5	0.064	0.063	0.065	0.064
6	0.07	0.083	0.073	0.075

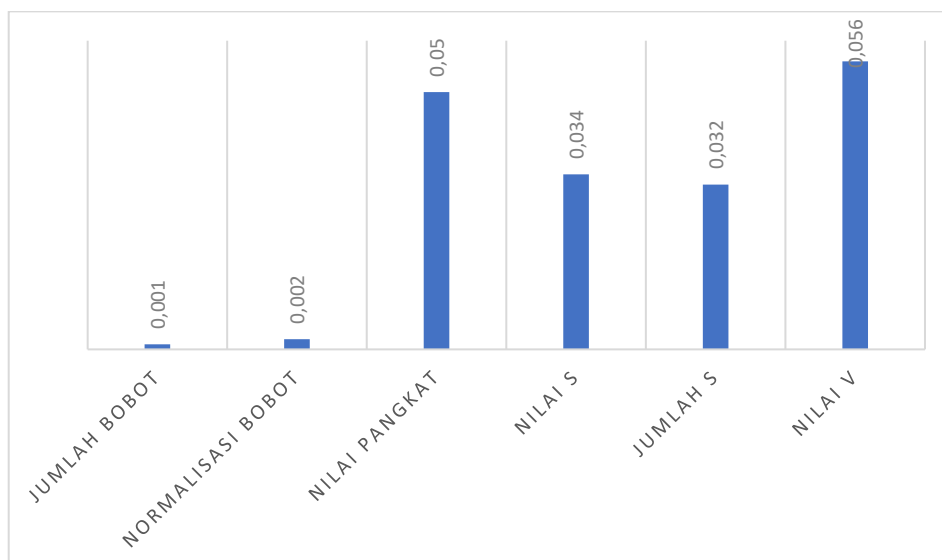
Tabel 4.28 Uji Coba ke-3 Skenario Ketiga Metode WP

Langkah WP	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1	0.001	0.001	0.001	0.001
2	0.002	0.002	0.001	0.002
3	0.048	0.049	0.052	0.05
4	0.038	0.032	0.031	0.034
5	0.034	0.031	0.03	0.032
6	0.056	0.053	0.06	0.056

Pada uji coba 3 skenario ketiga dilakukan 3 kali eksperimen menggunakan 266 data, lalu diambil rata-rata atau *average* pada setiap langkah atau tahapan metode SAW dan WP yang sudah dilakukan *query optimization*. Berikut visualisasi hasil dari uji coba 3 skenario ketiga.



Gambar 4.26 Skenario Ketiga 266 Data Metode SAW



Gambar 4.27 Skenario Ketiga 266 Data Metode WP

4.4.2 Tabel Case

Pada skenario keempat yaitu mengubah data *length* pada tabel *case* terutama pada kolom jenis bencana yang awalnya 50 menjadi 29, kolom lokasi 255 menjadi 105, kolom sektor 50 menjadi 27.

4.4.2.1 Uji Coba Ke-1 Skenario Keempat

Pada percobaan pertama menggunakan 100 data *case*, dengan mengubah panjang data pada beberapa kolom pada tabel *case*.

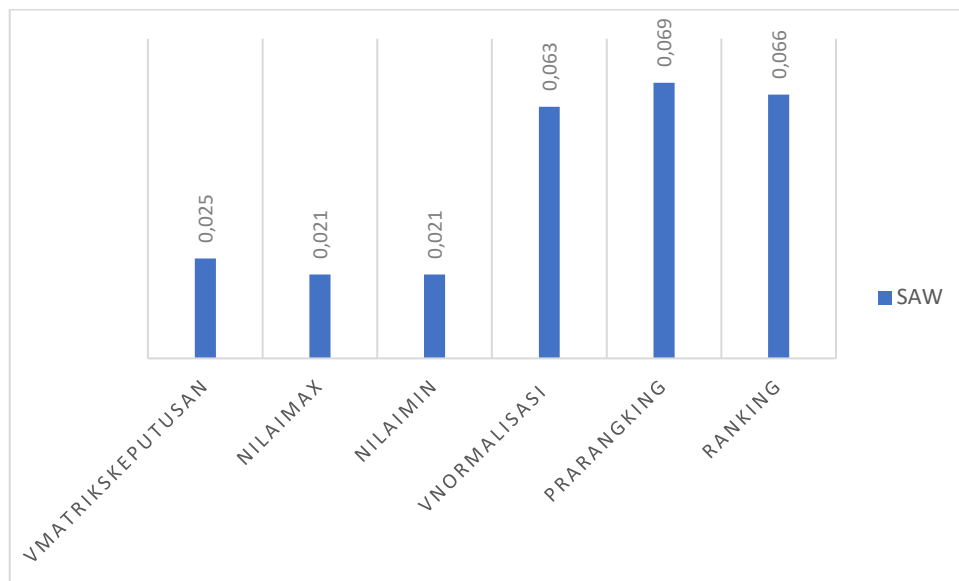
Tabel 4.29 Uji Coba ke-1 Skenario Keempat Metode SAW

Langkah SAW	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1	0.027	0.025	0.024	0.025
2	0.023	0.02	0.019	0.021
3	0.019	0.021	0.022	0.021
4	0.056	0.061	0.071	0.063
5	0.064	0.07	0.072	0.069
6	0.064	0.065	0.069	0.066

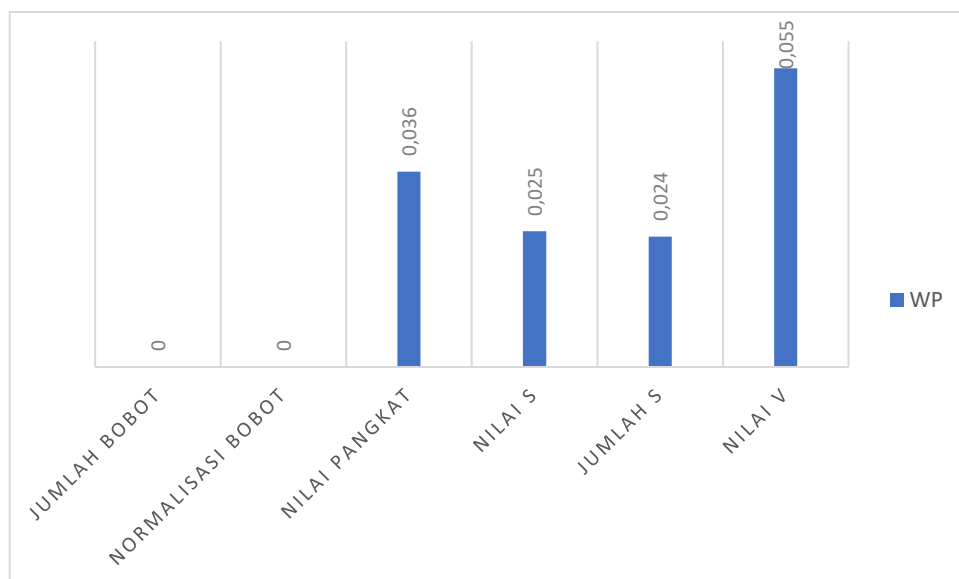
Tabel 4.30 Uji Coba ke-1 Skenario Keempat Metode WP

Langkah WP	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1	0.001	0	0	0
2	0	0	0.001	0
3	0.034	0.039	0.035	0.036
4	0.025	0.023	0.027	0.025
5	0.025	0.023	0.024	0.024
6	0.049	0.067	0.05	0.055

Pada uji coba 1 skenario keempat dilakukan 3 kali eksperimen menggunakan 100 data, lalu diambil rata-rata atau *average* pada setiap langkah atau tahapan metode SAW dan WP yang sudah dilakukan *query optimization*. Berikut visualisasi hasil dari uji coba 1 skenario keempat.



Gambar 4.28 Skenario Keempat 100 Data Metode SAW



Gambar 4.29 Skenario Keempat 100 Data Metode WP

4.4.2.2 Uji Coba Ke-2 Skenario Keempat

Pada percobaan kedua menggunakan 180 data *case*, dengan mengubah panjang data pada beberapa kolom pada tabel *case*.

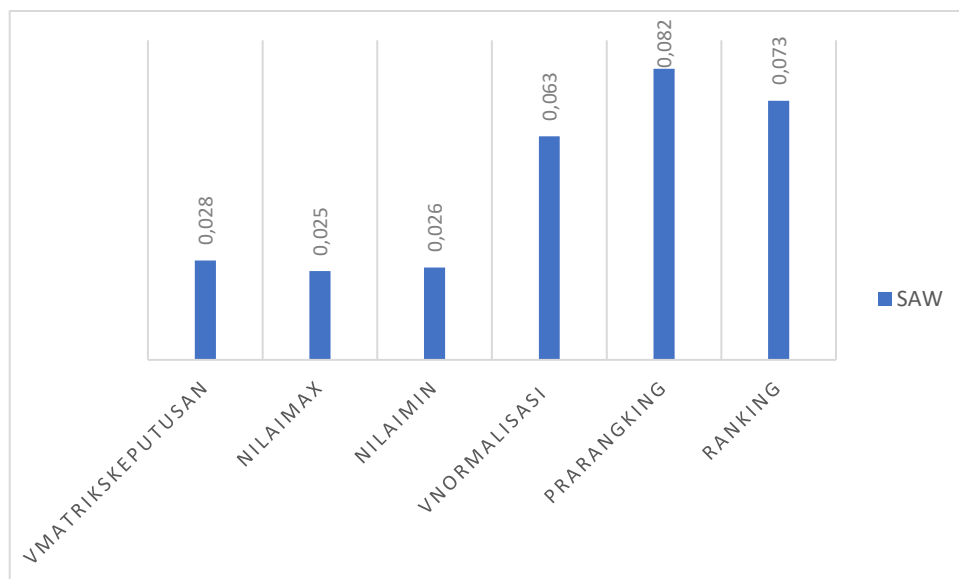
Tabel 4.31 Uji Coba ke-2 Skenario Keempat Metode SAW

Langkah SAW	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1	0.035	0.026	0.024	0.028
2	0.023	0.027	0.026	0.025
3	0.026	0.024	0.027	0.026
4	0.061	0.062	0.066	0.063
5	0.077	0.08	0.089	0.082
6	0.073	0.072	0.075	0.073

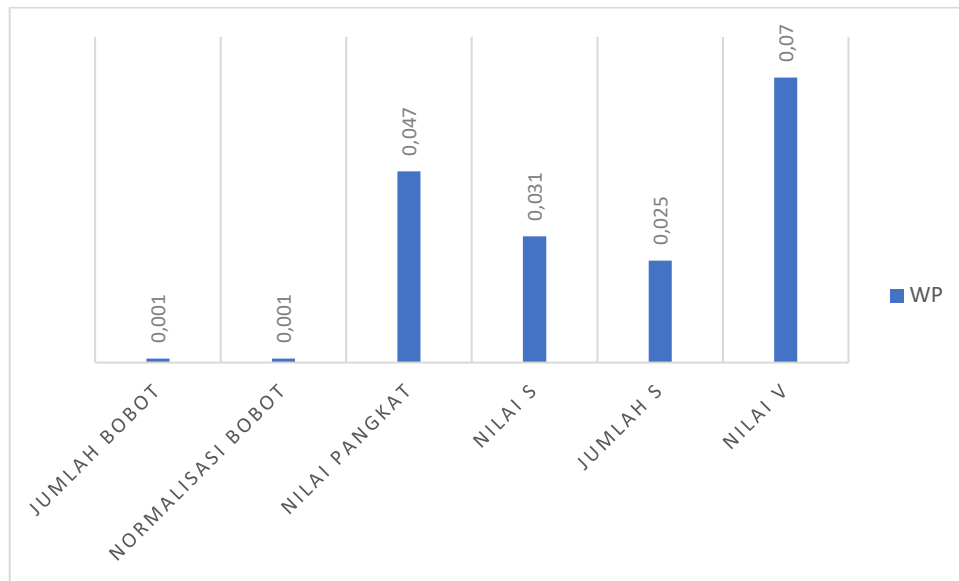
Tabel 4.32 Uji Coba ke-2 Skenario Keempat Metode WP

Langkah SAW	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1	0.001	0	0.001	0.001
2	0.001	0.001	0.001	0.001
3	0.053	0.047	0.042	0.047
4	0.027	0.036	0.03	0.031
5	0.026	0.025	0.024	0.025
6	0.059	0.065	0.087	0.07

Pada uji coba 2 skenario keempat dilakukan 3 kali eksperimen menggunakan 180 data, lalu diambil rata-rata atau *average* pada setiap langkah atau tahapan metode SAW dan WP yang sudah dilakukan *query optimization*. Berikut visualisasi hasil dari uji coba 2 skenario keempat.



Gambar 4.30 Skenario Keempat 180 Data Metode SAW



Gambar 4.31 Skenario Keempat 180 Data Metode WP

4.4.2.3 Uji Coba Ke-3 Skenario Keempat

Pada percobaan ketiga menggunakan 266 data *case*, dengan mengubah panjang data pada beberapa kolom pada tabel *case*.

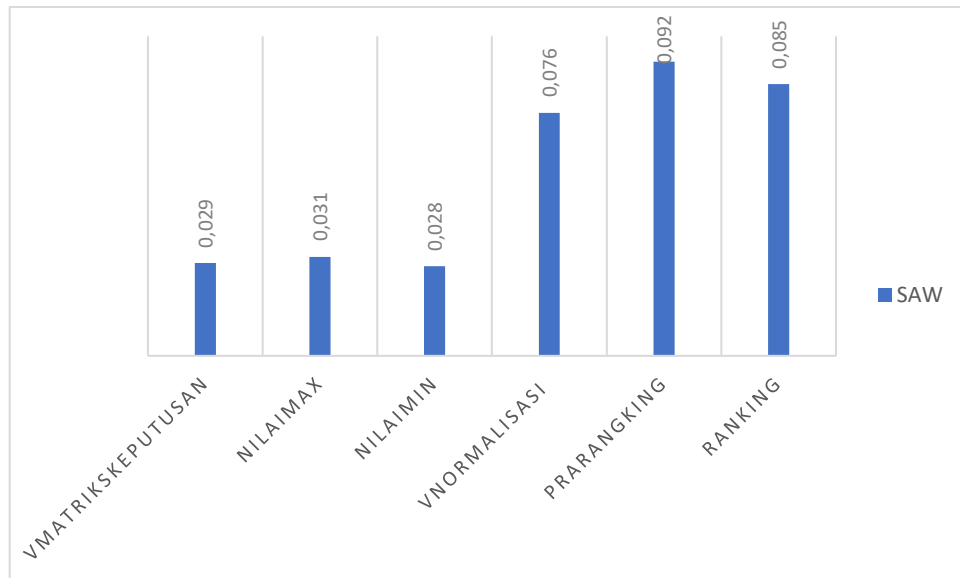
Tabel 4.33 Uji Coba ke-3 Skenario Keempat Metode SAW

Langkah SAW	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1	0.033	0.027	0.026	0.029
2	0.025	0.03	0.037	0.031
3	0.026	0.023	0.034	0.028
4	0.071	0.076	0.082	0.076
5	0.087	0.093	0.097	0.092
6	0.084	0.08	0.092	0.085

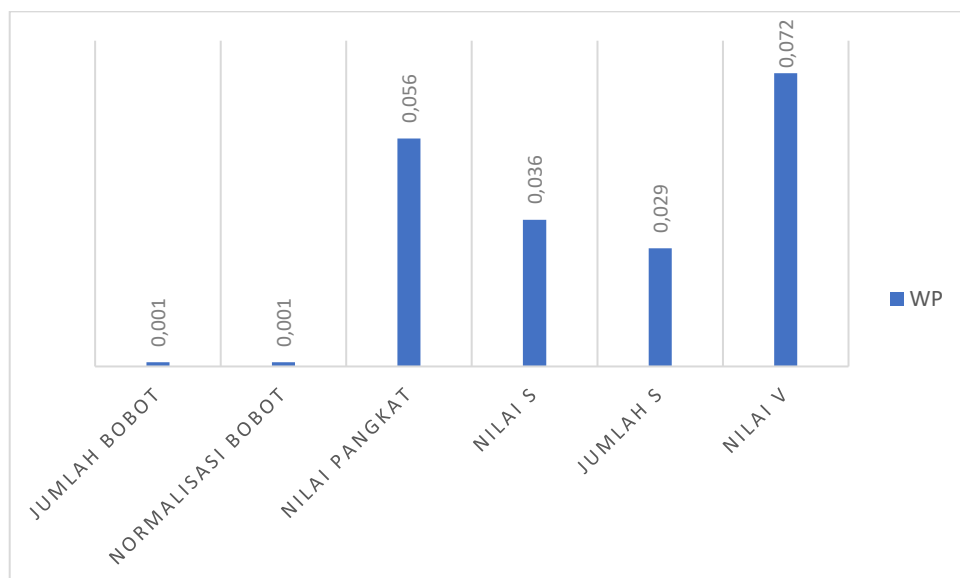
Tabel 4.34 Uji Coba ke-3 Skenario Keempat Metode WP

Langkah WP	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1	0.001	0.001	0	0.001
2	0.001	0.001	0.001	0.001
3	0.054	0.067	0.048	0.056
4	0.044	0.03	0.033	0.036
5	0.035	0.027	0.026	0.029
6	0.089	0.064	0.062	0.072

Pada uji coba 3 skenario keempat dilakukan 3 kali eksperimen menggunakan 266 data, lalu diambil rata-rata atau *average* pada setiap langkah atau tahapan metode SAW dan WP yang sudah dilakukan *query optimization*. Berikut visualisasi hasil dari uji coba 3 skenario keempat.



Gambar 4.32 Skenario Keempat 266 Data Metode SAW



Gambar 4.33 Skenario Keempat 266 Data Metode WP

4.5 Pengujian Pengaruh *Index* dan Relasi

Pada skenario kelima dilakukan penghapusan *index* pada kolom-kolom yang berelasi pada beberapa tabel seperti tabel skala, matriks, dan kriteria.

4.5.1 Uji Coba Ke-1 Skenario Kelima

Pada percobaan pertama menggunakan 100 data *case*, dengan melakukan penghapusan *index* pada kolom-kolom yang berelasi pada beberapa tabel seperti tabel skala, matriks, dan kriteria.

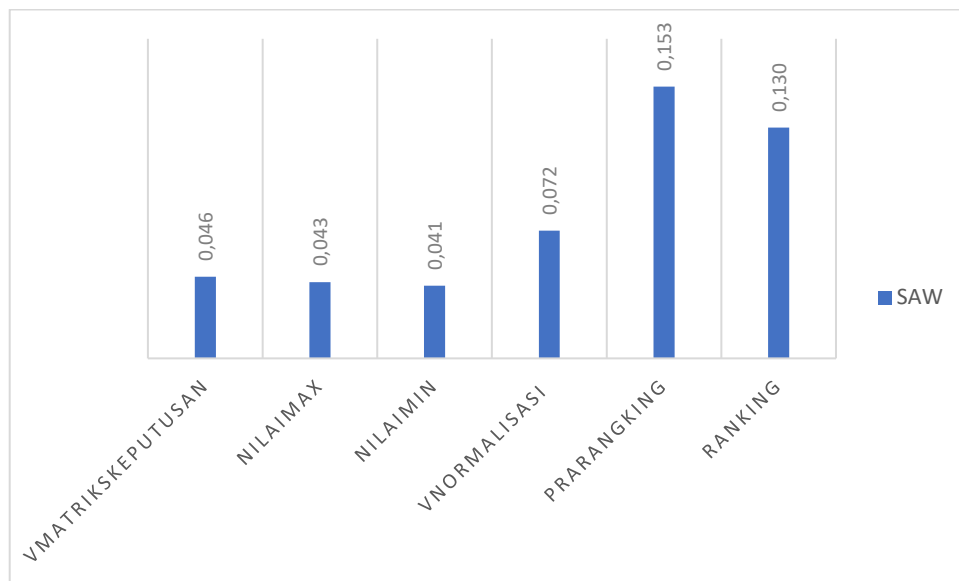
Tabel 4.35 Uji Coba ke-1 Skenario Kelima Metode SAW

Langkah SAW	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1	0.053	0.029	0.055	0.046
2	0.043	0.042	0.044	0.043
3	0.036	0.044	0.043	0.041
4	0.069	0.068	0.08	0.072
5	0.133	0.158	0.169	0.153
6	0.139	0.133	0.117	0.13

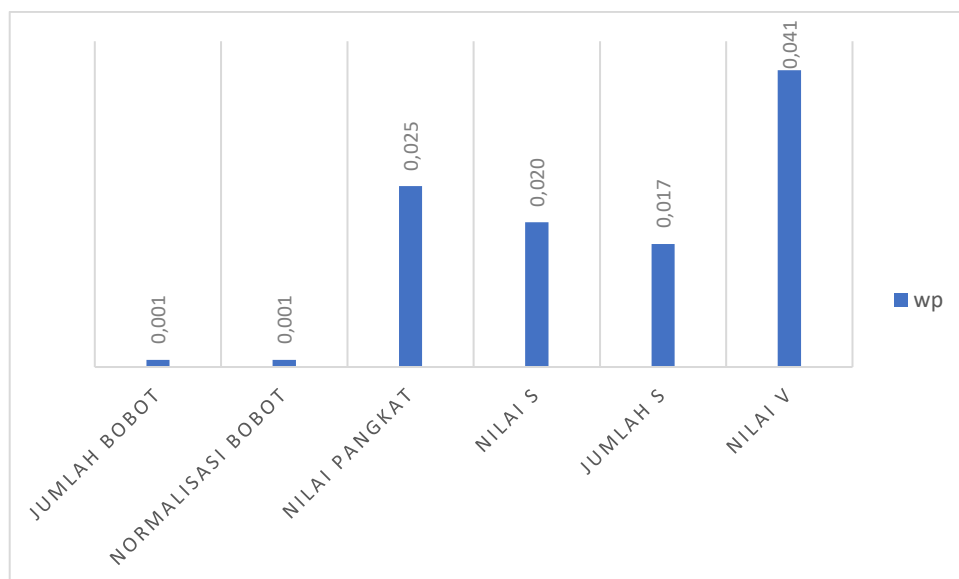
Tabel 4.36 Uji Coba ke-1 Skenario Kelima Metode WP

Langkah SAW	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1	0.001	0.001	0.001	0.001
2	0.001	0.001	0.001	0.001
3	0.026	0.024	0.025	0.025
4	0.019	0.021	0.021	0.02
5	0.018	0.017	0.017	0.017
6	0.042	0.041	0.04	0.041

Pada uji coba 1 skenario kelima dilakukan 3 kali eksperimen menggunakan 100 data, lalu diambil rata-rata atau *average* pada setiap langkah atau tahapan metode SAW dan WP yang sudah dilakukan *query optimization*. Berikut visualisasi hasil dari uji coba 1 skenario kelima.



Gambar 4.34 Skenario Kelima 100 Data Metode SAW



Gambar 4.35 Skenario Kelima 100 Data Metode WP

4.5.2 Uji Coba Ke-2 Skenario Kelima

Pada percobaan kedua menggunakan 180 data *case*, dengan melakukan penghapusan *index* pada kolom-kolom yang berelasi pada beberapa tabel seperti tabel skala, matriks, dan kriteria.

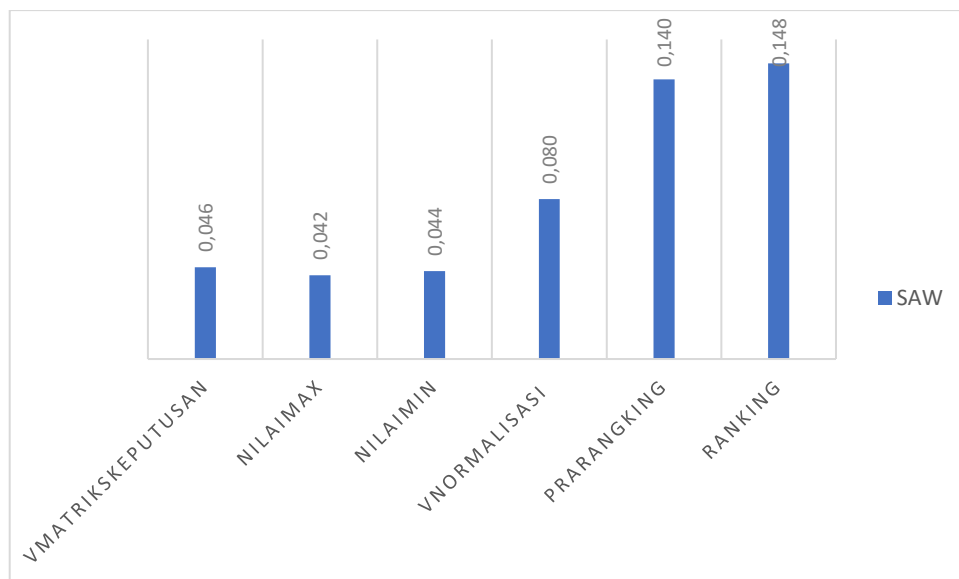
Tabel 4.37 Uji Coba ke-2 Skenario Kelima Metode SAW

Langkah SAW	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1	0.029	0.054	0.056	0.046
2	0.036	0.044	0.045	0.042
3	0.044	0.044	0.043	0.044
4	0.093	0.068	0.08	0.08
5	0.12	0.133	0.168	0.14
6	0.17	0.139	0.135	0.148

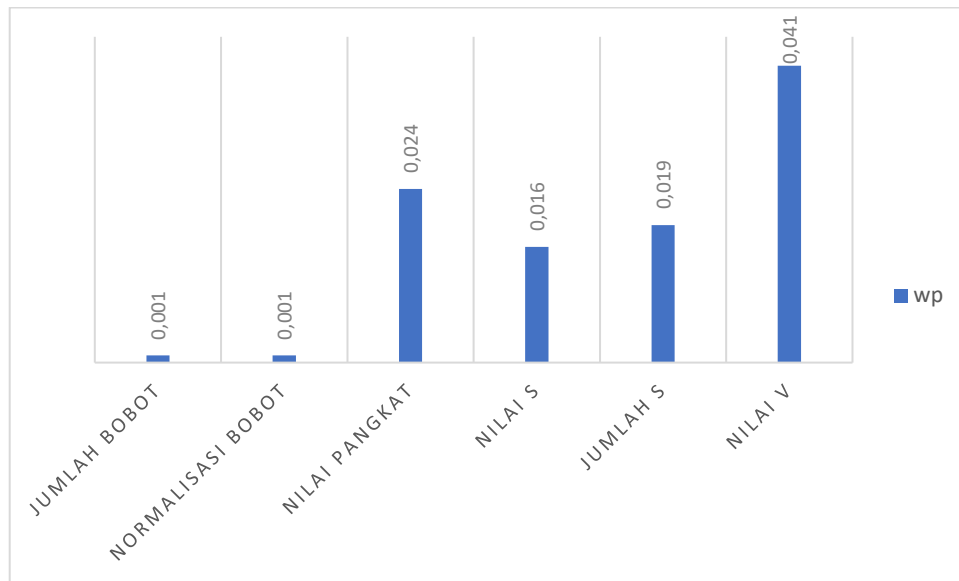
Tabel 4.38 Uji Coba ke-2 Skenario Kelima Metode WP

Langkah WP	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1	0	0.001	0.001	0.001
2	0.001	0.001	0.001	0.001
3	0.024	0.023	0.024	0.024
4	0.01	0.019	0.018	0.016
5	0.019	0.019	0.018	0.019
6	0.042	0.04	0.04	0.041

Pada uji coba 2 skenario kelima dilakukan 3 kali eksperimen menggunakan 180 data, lalu diambil rata-rata atau *average* pada setiap langkah atau tahapan metode SAW dan WP yang sudah dilakukan *query optimization*. Berikut visualisasi hasil dari uji coba 2 skenario kelima.



Gambar 4.36 Skenario Kelima 180 Data Metode SAW



Gambar 4. 37 Skenario Kelima 180 Data Metode WP

4.5.3 Uji Coba Ke-3 Skenario Kelima

Pada percobaan ketiga menggunakan 266 data *case*, dengan melakukan penghapusan *index* pada kolom-kolom yang berelasi pada beberapa tabel seperti tabel skala, matriks, dan kriteria.

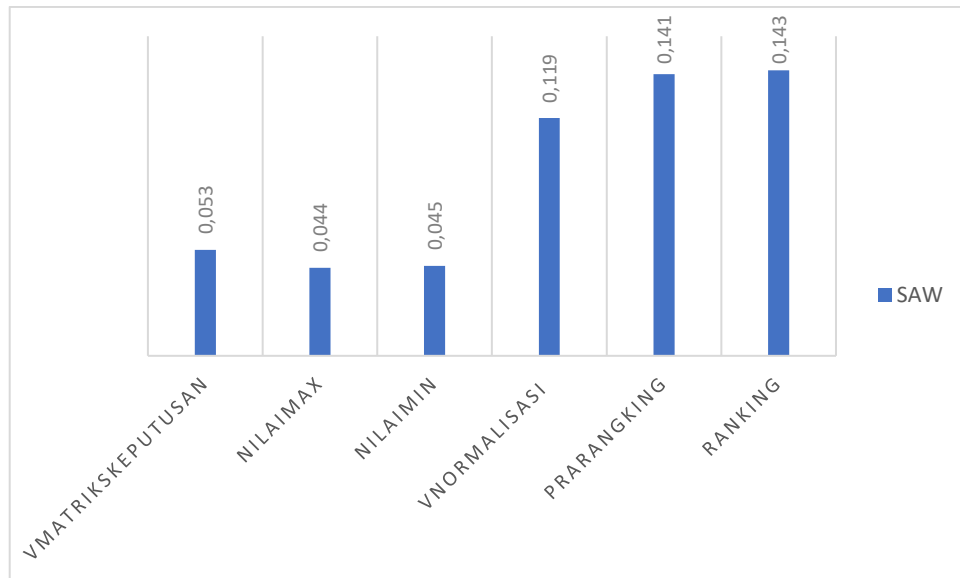
Tabel 4.39 Uji Coba ke-3 Skenario Kelima Metode SAW

Langkah SAW	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1	0.047	0.055	0.056	0.053
2	0.045	0.044	0.043	0.044
3	0.046	0.042	0.047	0.045
4	0.132	0.114	0.11	0.119
5	0.138	0.14	0.145	0.141
6	0.149	0.137	0.144	0.143

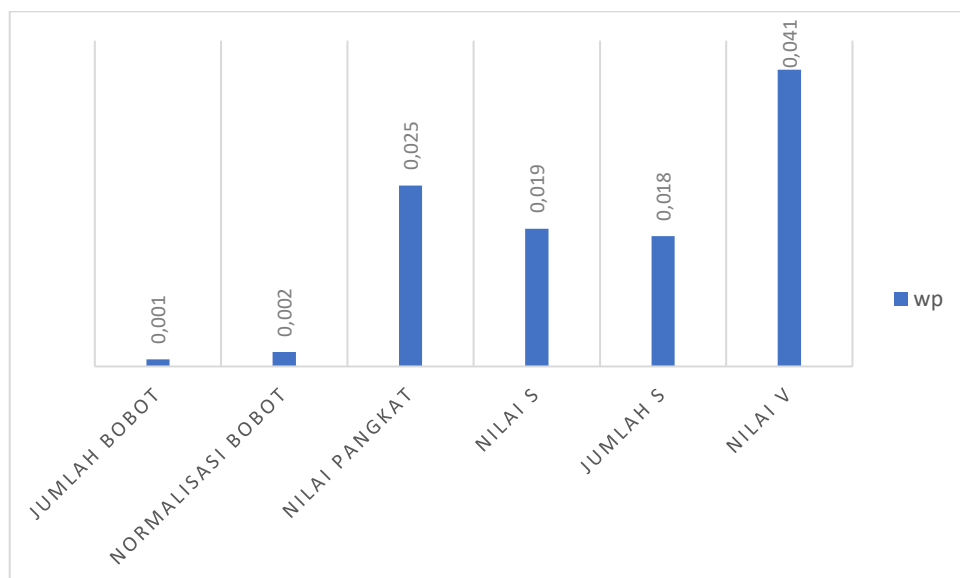
Tabel 4.40 Uji Coba ke-3 Skenario Kelima Metode WP

Langkah WP	Percobaan			Average (Mili detik)
	1 (Mili detik)	2 (Mili detik)	3 (Mili detik)	
1	0.001	0.001	0.001	0.001
2	0.001	0.002	0.002	0.002
3	0.025	0.024	0.025	0.025
4	0.02	0.018	0.02	0.019
5	0.019	0.018	0.018	0.018
6	0.044	0.039	0.04	0.041

Pada uji coba 3 skenario kelima dilakukan 3 kali eksperimen menggunakan 266 data, lalu diambil rata-rata atau *average* pada setiap langkah atau tahapan metode SAW dan WP yang sudah dilakukan *query optimization*. Berikut visualisasi hasil dari uji coba 3 skenario kelima.



Gambar 4.38 Skenario Kelima 266 Data Metode SAW



Gambar 4.39 Skenario Kelima 266 Data Metode WP

4.6 Pengujian Perbedaan Nilai Bobot Kriteria

Pada pengujian berikut dilakukan perubahan nilai bobot kriteria pada metode WP, yang pada awalnya menggunakan metode ROC diubah menjadi skala nilai tingkat kerusakan bangunan pasca bencana alam.

Tabel 4.41 Perbandingan *Response Time* Metode SAW ROC - WP NON ROC

Langkah	Percobaan					
	100 data		180 data		266 data	
	SAW ROC (Mili detik)	WP NON ROC (Mili detik)	SAW (Mili detik)	WP NON ROC (Mili detik)	SAW (Mili detik)	WP NON ROC (Mili detik)
1	0.021	0.00066667	0.022	0.00166667	0.02	0.00166667
2	0.018	0.001	0.018	0.00166667	0.019	0.00233333
3	0.019	0.034	0.076	0.04033333	0.019	0.038
4	0.056	0.02266667	0.056	0.02433333	0.052	0.02733333
5	0.063	0.02533333	0.053	0.027	0.068	0.02933333
6	0.063	0.04433333	0.057	0.04633333	0.06	0.05
Total	0.24	0.128	0.282	0.14133333	0.238	0.14866663

Pada pengujian skenario keenam, dilakukan 3 kali eksperimen menggunakan 3 data set (100 data, 180 data, 266 data), lalu diambil rata-rata atau *average* pada setiap langkah metode SAW ROC dan WP NON ROC yang sudah dilakukan *query optimization*.

4.7 Pembahasan

Pada pembahasan ini, terdapat perbandingan hasil uji coba pada *query optimization* metode SAW – WP. Mulai skenario 1 hingga 6.

Tabel 4.42 Perbandingan Hasil Uji Coba *Query Optimization* Metode SAW

Metode SAW	Hasil								
	100 Data		Presentase Selisih (%)	180 Data		Presentase Selisih (%)	266 Data		Presentase Selisih (%)
	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)		QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)		QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	
Vmatrikskeputusan	0.028	0.021	25%	0.045	0.022	51.11%	0.023	0.02	13.04%
Nilaimax	0.021	0.018	14.28%	0.022	0.018	18.18%	0.021	0.019	9.52%
Nilaimin	0.023	0.019	17.39%	0.023	0.017	26.08%	0.022	0.019	13.63%
Vnormalisasi	0.068	0.056	17.64%	0.062	0.056	9.67%	0.059	0.052	11.86%
Prarangking	0.098	0.063	35.71%	0.062	0.053	14.51%	0.076	0.068	10.52%
Ranking	0.072	0.063	12.5%	0.065	0.057	12.3%	0.067	0.06	10.44%
Jumlah	0.31	0.24	22.58%	0.279	0.223	20.07%	0.268	0.238	11.19%
Rata-rata	0.051	0.04	21.57%	0.0465	0.0371	20.22%	0.044	0.039	11.37%

Tabel 4.43 Perbandingan Hasil Uji Coba *Query Optimization* Metode WP

Metode WP	Hasil								
	100 Data		Presentase Selisih (%)	180 Data		Presentase Selisih (%)	266 Data		Presentase Selisih (%)
	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)		QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)		QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	
Jumlah Bobot	0.001	0.003	-200%	0.001	0.003	-200%	0.001	0.001	0%
Normalisasi Bobot	0.001	0.001	0%	0.023	0.006	73.91%	0.025	0.033	-32%
Nilai Pangkat	0.040	0.03	25%	0.057	0.033	42.11%	0.038	0.031	18.42%

Metode WP	Hasil								
	100 Data		Presentase Selisih (%)	180 Data		Presentase Selisih (%)	266 Data		Presentase Selisih (%)
	QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)		QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)		QNO (Mili detik)	QO (Mili detik)	
Nilai S	0.026	0.023	11.54%	0.046	0.028	39.13%	0.025	0.021	16,00%
Jumlah S	0.025	0.023	8%	0.029	0.021	27.59%	0.024	0.021	12.5%
Nilai V	0.051	0.051	0%	0.043	0.041	4.65%	0.048	0.043	10.42%
Jumlah	0.144	0.131	8.33%	0.199	0.132	4.95%	0.161	0.15	6.83%
Rata-rata	0.034	0.021	35.78%	0.0331	0.022	33.66%	0.027	0.025	6.83%

Berdasarkan Tabel 4.44 dan Tabel 4.45, dapat disimpulkan bahwa semakin banyak data yang digunakan, semakin lama juga waktu respons yang diperlukan oleh *query non-optimization* dan *query optimization* dalam memproses langkah-langkah metode SAW dan WP. Namun, rata-rata waktu respons *query optimization* dalam memproses langkah-langkah metode WP untuk sistem pendukung keputusan kerusakan sektor bencana menunjukkan kinerja yang lebih baik, karena nilai rata-rata waktu responsnya lebih kecil dibandingkan dengan *query optimization* SAW.

Pada metode SAW dengan *dataset* 100 data, terdapat peningkatan *Vmatrix* keputusan dari 0.028 menjadi 0.021 dengan selisih 25%. *Nilaimax* mengalami perubahan dari 0.021 menjadi 0.018 dengan selisih 14.28%, sedangkan *Nilaimin* mengalami peningkatan dari 0.023 menjadi 0.019 dengan selisih 17.39%. *Vnormalisasi* mengalami peningkatan dari 0.068 menjadi 0.056 dengan selisih 17.64%,

sementara Paranking berubah dari 0.098 menjadi 0.063, menunjukkan selisih sebesar 35.71%. Ranking mengalami peningkatan dari 0.072 menjadi 0.063 dengan selisih 12.5%. Secara keseluruhan, presentase selisih total waktu untuk *dataset* 100 data adalah 22.58% dengan rata-rata memiliki presentase selisih pertahap 21.57%.

Pada *dataset* 180 data, Vmatrixkeputusan meningkat dari 0.045 menjadi 0.022 dengan selisih 51.11%. Nilaimax berubah dari 0.022 menjadi 0.018 dengan selisih 18.18%, dan Nilaimin mengalami peningkatan dari 0.023 menjadi 0.017 dengan selisih 26.08%. Vnormalisasi menunjukkan peningkatan dari 0.062 menjadi 0.056 dengan selisih 9.67%. Praranking meningkat dari 0.062 menjadi 0.053 dengan selisih 14.51%, sementara Ranking berubah dari 0.065 menjadi 0.057 dengan selisih 12.30%. Presentase selisih total waktu untuk *dataset* ini adalah 20.07% dengan rata-rata presentase selisih pertahap sebesar 20.22%.

Untuk *dataset* 266 data, Vmatrixkeputusan berubah dari 0.023 menjadi 0.020 dengan selisih 13.04%. Nilaimax berubah dari 0.021 menjadi 0.019 dengan selisih 9.52%, sementara Nilaimin mengalami peningkatan dari 0.022 menjadi 0.019 dengan selisih 13.63%. Vnormalisasi mengalami perubahan dari 0.059 menjadi 0.052 dengan selisih 11.86%. Paranking meningkat dari 0.076 menjadi 0.068 dengan selisih 10.52%, dan Ranking berubah dari 0.067 menjadi 0.060 dengan selisih 10.44%. Presentase selisih total waktu untuk *dataset* ini adalah 11.19% dengan rata-rata presentase selisih pertahap sebesar 11.37%

Pada metode WP dengan *dataset* 100 data, terjadi perubahan drastis pada Jumlah Bobot dari 0.001 menjadi 0.003 dengan selisih -200%. Normalisasi Bobot tetap tidak berubah, sedangkan Nilai Pangkat mengalami kenaikan dari 0.040 ke

0.030 dengan selisih 25%. Nilai S mengalami perubahan dari 0.026 menjadi 0.023 dengan selisih 11.54%, dan Jumlah S berubah dari 0.025 menjadi 0.023 dengan selisih 8%. Nilai V tidak mengalami perubahan. Secara keseluruhan, total jumlah waktu memiliki selisih sebesar 8.33% dengan rata-rata presentase selisih pertahap 35.78%.

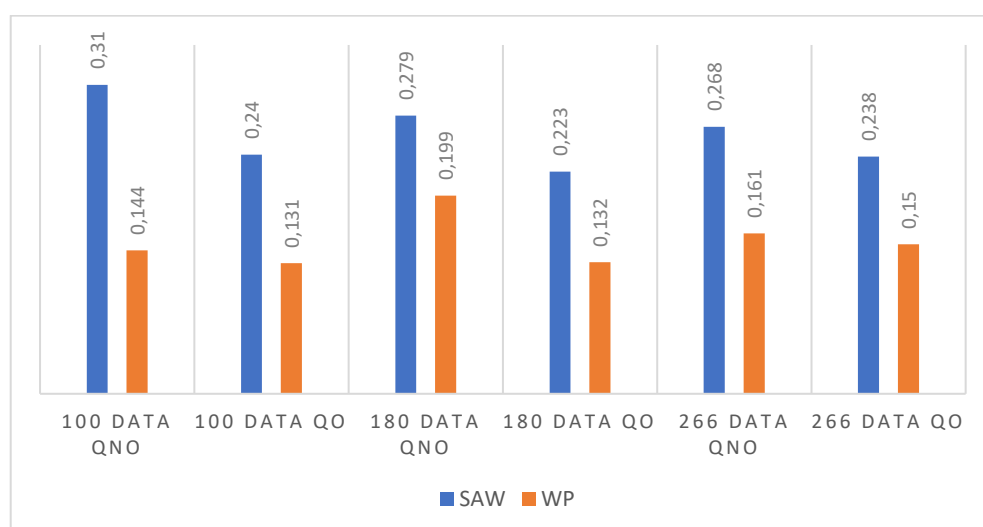
Pada *dataset* 180 data, Jumlah Bobot mengalami perubahan drastis dari 0.001 menjadi 0.003 dengan selisih -200%. Normalisasi Bobot berubah dari 0.023 menjadi 0.006 dengan selisih 73.91%, dan Nilai Pangkat berubah dari 0.057 menjadi 0.033 dengan selisih 42.11%. Nilai S mengalami perubahan dari 0.046 menjadi 0.028 dengan selisih 39.13%, sementara Jumlah S berubah dari 0.029 menjadi 0.021 dengan selisih 27.59%. Nilai V berubah dari 0.043 menjadi 0.041 dengan selisih 4.65%. Total jumlah waktu memiliki selisih untuk *dataset* ini sebesar 4.95% dengan rata-rata presentase selisih pertahap 33.66%.

Pada *dataset* 266 data, Jumlah Bobot tetap tidak berubah, sementara Normalisasi Bobot menunjukkan perubahan dari 0.025 menjadi 0.033 dengan selisih -32.00%. Nilai Pangkat berubah dari 0.038 menjadi 0.031 dengan selisih 18.42%, sedangkan Nilai S berubah dari 0.025 menjadi 0.021 dengan selisih 16.00%. Jumlah S mengalami perubahan dari 0.024 menjadi 0.021 dengan selisih 12.50%. Nilai V mengalami perubahan dari 0.048 ke 0.043 dengan selisih 10.42%. Total jumlah waktu *dataset* ini memiliki selisih sebesar 6.83% dengan rata-rata presentase selisih pertahapnya 6.83%.

Kesimpulannya, dalam hal waktu eksekusi, metode WP memiliki waktu eksekusi rata-rata yang lebih rendah baik pada QNO maupun QO dibandingkan

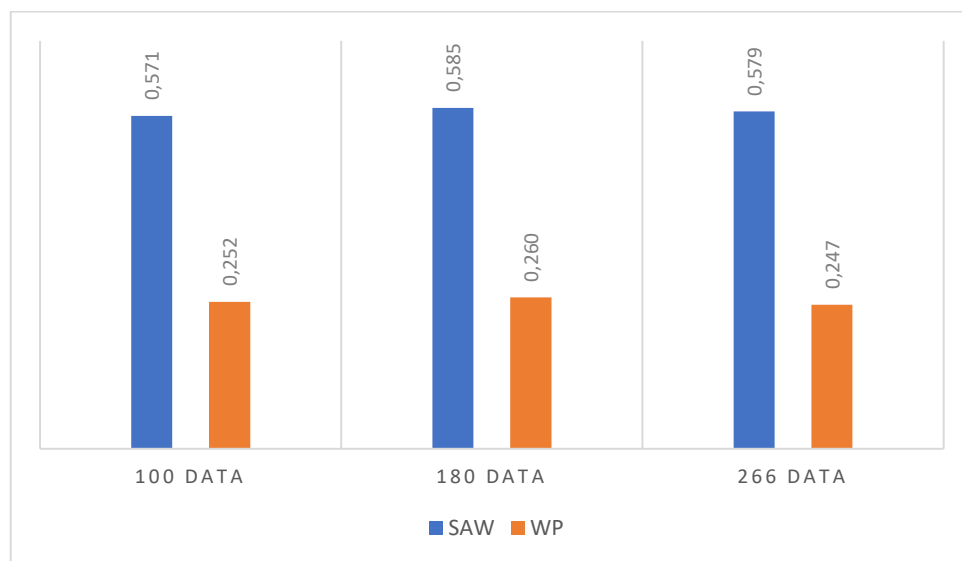
dengan metode SAW, yang menunjukkan bahwa metode WP cenderung lebih cepat dalam memproses data. Namun, dari segi persentase perbaikan, metode SAW menunjukkan persentase perbaikan yang lebih tinggi dari QNO ke QO dibandingkan metode WP untuk setiap *dataset*, yang menunjukkan bahwa optimasi *query* pada metode SAW lebih efektif dalam mengurangi waktu eksekusi.

Oleh karena itu, jika fokus utama adalah waktu eksekusi, metode WP adalah pilihan yang lebih baik karena memiliki rata-rata waktu eksekusi yang lebih rendah. Sebaliknya, jika fokus utama adalah efektivitas optimasi *query*, metode SAW lebih baik karena menunjukkan persentase perbaikan yang lebih tinggi dari QNO ke QO. Dalam konteks ini, pilihan metode yang lebih baik tergantung pada prioritas, kecepatan eksekusi atau efektivitas optimasi. Berdasarkan hasil ini, penerapan optimasi *query* dengan metode WP diperlukan karena memiliki tahapan yang lebih singkat, sehingga dapat mempercepat proses dalam pengembangan sistem atau aplikasi, sehingga sistem atau aplikasi yang dibangun memiliki waktu respons yang lebih cepat.



Gambar 4.40 Hasil Perbandingan Query SAW-WP

Setelah dilakukan *query optimization* pada kedua metode, dilakukan juga 6 skenario pengujian untuk lebih membuktikan setelah dilakukan *query optimization* metode mana yang lebih baik. Skenario pertama merupakan perubahan tipe data *varchar* ke *tinytext* dengan melakukan 3 kali uji coba data, didapatkan metode WP memiliki waktu *response time* lebih cepat dari pada metode SAW.



Gambar 4.41 Hasil Perbandingan Skenario Pertama

Tabel 4. 44 Hasil Presentase Selisih Skenario Pertama

Langkah	Hasil								
	100 Data		Presentase Selisih (%)	180 Data		Presentase Selisih (%)	266 Data		Presentase Selisih (%)
	SAW (Mili detik)	WP (Mili detik)		SAW (Mili detik)	WP (Mili detik)		SAW (Mili detik)	WP (Mili detik)	
1	0.02	0	100%	0.021	0.001	95.23%	0.025	0	100%
2	0.037	0.001	97.29%	0.041	0	100%	0.037	0.002	94.59%
3	0.036	0.042	-16.7%	0.038	0.041	95.23%	0.036	0.042	-16.7%
4	0.143	0.047	67.13%	0.141	0.053	62.41%	0.144	0.049	65.97%
5	0.157	0.061	61.14%	0.157	0.061	61.14%	0.158	0.052	67.08%
6	0.178	0.101	43.25%	0.187	0.104	44.38%	0.179	0.102	43.01%
Jumlah	0.571	0.252	55.86%	0.585	0.26	55.56%	0.579	0.247	57.34%
Rata-rata	0.0951	0.042	55.83%	0.0975	0.043	55.89%	0.0965	0.04117	57.4%

Dalam Tabel 4.46 Dilakukan analisis waktu yang diperlukan setelah pengoptimalan *query* menggunakan metode SAW dan WP pada tiga *dataset* berbeda (100, 180, dan 266 data). Setelah tipe data diubah dari *varchar* ke *tinytext*. Perubahan tipe data ini dimaksudkan untuk meningkatkan efisiensi penyimpanan dan pemrosesan data karena *tinytext* menggunakan lebih sedikit ruang dibandingkan *varchar*.

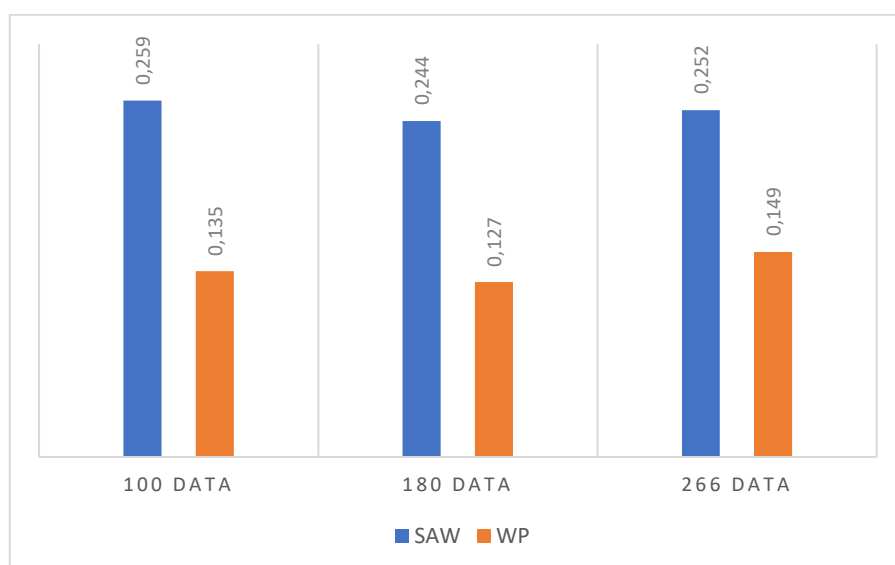
Pada *dataset* 100 data, metode SAW menunjukkan waktu total sebesar 0.571 detik dan rata-rata waktu pertahap 0.0951 detik, sedangkan metode WP menunjukkan waktu total sebesar 0.252 detik dan rata-rata waktu pertahap 0.042 detik. Perubahan yang signifikan terlihat pada langkah pertama, di mana metode SAW membutuhkan 0.02 detik dan metode WP 0 detik, menunjukkan selisih 100%. Perubahan tipe data dari *varchar* ke *tinytext* menghasilkan pengurangan waktu pada kedua metode, namun metode SAW tetap menunjukkan waktu yang lebih lama dibandingkan WP pada setiap langkah. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun perubahan tipe data membantu meningkatkan efisiensi, metode WP masih lebih efisien dalam hal waktu eksekusi, dengan presentase selisih 55,86% dari metode SAW.

Pada *dataset* 180 data, metode SAW memiliki waktu total 0.585 detik dan rata-rata waktu pertahap 0.0975 detik, sedangkan metode WP menunjukkan waktu total 0.26 detik dan rata-rata waktu pertahap 0.043 detik. Langkah pertama menunjukkan waktu 0.021 detik untuk SAW dan 0.001 detik untuk WP, dengan selisih 95.23%. Secara keseluruhan, metode WP terus menunjukkan keunggulan dalam efisiensi waktu dibandingkan SAW. Pengubahan tipe data ke *tinytext* membantu mengurangi waktu eksekusi, namun tidak mengubah fakta bahwa metode WP lebih cepat pada hampir setiap langkah.

Pada *dataset* 266 data, metode SAW menunjukkan waktu total 0.579 detik dan rata-rata waktu 0.0965 detik, sementara metode WP menunjukkan waktu total 0.247 detik dan rata-rata waktu 0.04117 detik. Langkah pertama menunjukkan waktu 0.025 detik untuk SAW dan 0 detik untuk WP, dengan selisih 100%. Sekali

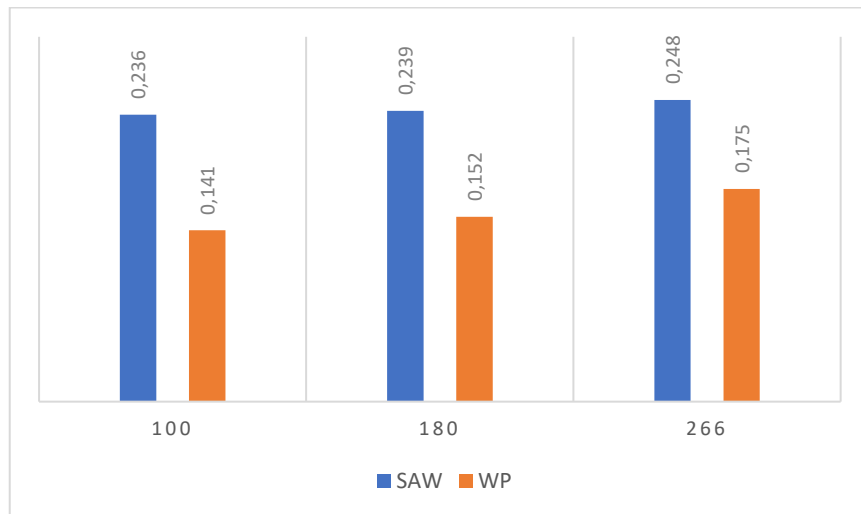
lagi, WP menunjukkan keunggulan yang signifikan dalam hal efisiensi waktu. Pengubahan tipe data dari *varchar* ke *tinytext* membantu mempercepat proses pada kedua metode, namun WP masih unggul dalam efisiensi waktu dibandingkan dengan SAW dengan presentase selisih 57.34% dari metode SAW.

Skenario kedua dilakukan dengan merubah tipe data *integer* menjadi *smallint* dengan melakukan 3 uji coba data, didapatkan hasil metode WP lebih cepat daripada metode SAW.



Gambar 4.42 Hasil Perbandingan Skenario Kedua

Skenario ketiga dilakukan dengan merubah data *length* pada Tabel kriteria terutama pada kolom nama kriteria dan bobot, didapatkan Metode WP lebih cepat daripada metode SAW.



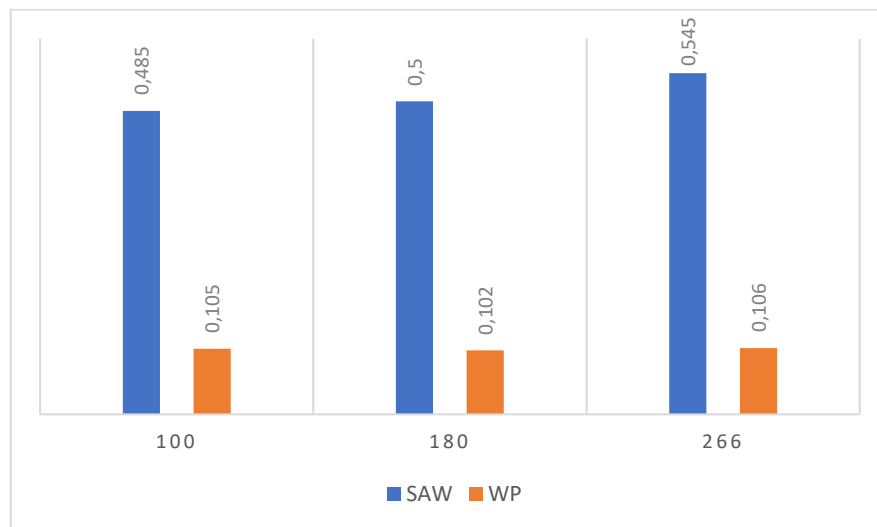
Gambar 4.43 Hasil Perbandingan Skenario Ketiga

Skenario keempat dilakukan dengan merubah data *length* pada beberapa kolom di tabel *case*, didapatkan juga metode WP lebih cepat daripada metode SAW.



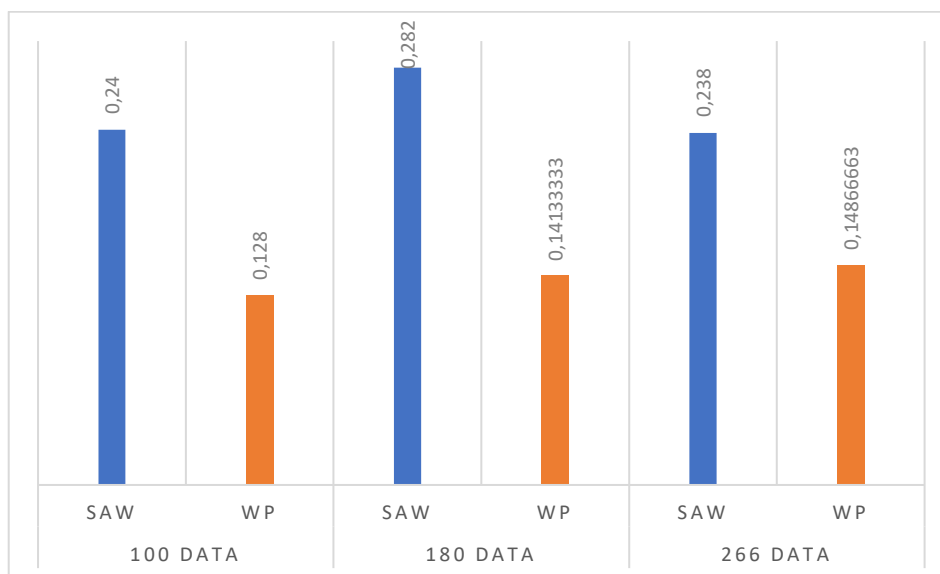
Gambar 4.44 Hasil Perbandingan Skenario Keempat

Pada skenario kelima yaitu dilakukan dengan menghapus *index* pada kolom-kolom tabel relasi atau *foreign key*. Didapatkan metode WP lebih cepat *response time* dari pada metode SAW.



Gambar 4.45 Hasil Perbandingan Skenario Kelima

Pada skenario keenam dilakukan perubahan pada nilai bobot kriteria metode WP dengan menggunakan nilai bobot baru. *Response time* metode WP dilihat lebih cepat dibandingkan metode SAW.



Gambar 4.46 Hasil Perbandingan Skenario Keenam

Pada Tabel 4.47 dilakukan perhitungan yang menghasilkan perbandingan hasil akhir antara metode WP yang menggunakan metode ROC pada nilai bobot kriterianya dengan metode WP yang menggunakan nilai bobot baru.

Tabel 4.45 Tabel Perbandingan Hasil Akhir Metode WP ROC - WP NON ROC

Nilai V	WP ROC	WP NON ROC 1
K1	0.242	0.244
K1	0.081	0.081
K1	0.081	0.081
K2	0.081	0.081
K2	0.189	0.178
K2	0.081	0.081
K3	0.086	0.089
K3	0.081	0.081
K3	0.081	0.081

Tabel 4.47 memperlihatkan bahwa nilai bobot yang dihitung menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC) dan nilai bobot NON ROC tidak menampilkan perbedaan yang berarti. Hal ini mengindikasikan bahwa perubahan bobot tidak mempengaruhi hasil penilaian akhir karena urutan prioritas tetap konsisten. Dengan kata lain, perbedaan metode perhitungan bobot tidak menghasilkan perubahan urutan prioritas dalam penilaian akhir.

4.8 Integrasi Islam

Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah dan mempercepat kerja tim survei dalam membantu penentuan tingkat kerusakan untuk mempercepat pelaksanaan rekonstruksi bangunan dari korban bencana alam. Dengan adanya bantuan ini, terlihat jelas bahwa ada keterkaitan yang kuat antara individu dalam masyarakat, yang menunjukkan pentingnya solidaritas dan gotong royong. Manusia, sebagai makhluk sosial, memiliki kewajiban moral untuk saling

membantu dan mendukung satu sama lain, terutama dalam situasi krisis seperti bencana alam. Seperti pada sabda Rasulullah SAW:

وَمَنْ كَانَ فِي حَاجَةٍ أَخِيهِ كَانَ اللَّهُ فِي حَاجَتِهِ ...

“... dan barangsiapa (yang bersedia) membantu keperluan saudaranya, maka Allah SWT (akan senantiasa) membantu keperluannya.” (HR. Bukhari)

Dalam Islam, menjadi seseorang yang bermanfaat bagi sesama adalah salah satu kualitas utama yang harus dimiliki oleh setiap Muslim. Ini mencerminkan nilai-nilai mendasar dalam ajaran Islam yang menekankan pentingnya berbagi dan membantu satu sama lain.

Pada prosesnya penelitian ini juga mencerminkan upaya untuk mengurangi waktu dalam rangka meningkatkan efektivitas dan efisiensi dari dua metode, *Weighted Product* (WP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW), yang diukur melalui *response time*. Hal tersebut dilakukan dengan mengoptimalkan *query* pada tahapan yang dianggap memiliki waktu respon cukup lama agar waktu lebih efisien. Dalam islam hal ini tercerminkan seperti pada ketentuan solat qasar atau memperpendek rakaat salat karena beberapa alasan tertentu.

Dengan mengurangi jumlah rakaat, waktu yang tersedia bagi umat Islam menjadi lebih optimal untuk menjalankan shalat dengan khusyu' dan meningkatkan kualitas ibadah. Dalam penelitian *response time*, mengoptimalkan waktu berarti mengatur tugas dan tanggapan sedemikian rupa sehingga tidak ada waktu yang terbuang, dan hasil yang diperoleh maksimal. Sama seperti dalam surat An-Nisa ayat 101 yang berbunyi:

وَإِذَا صَرَيْتُمْ فِي الْأَرْضِ فَلَيْسَ عَلَيْكُمْ جُنَاحٌ أَنْ تَقْصُرُوا مِنَ الصَّلَاةِ إِنْ خِفْتُمْ أَنْ يَفْتِنَكُمُ الَّذِينَ كَفَرُوا إِنَّ الْكَافِرِينَ
كَانُوا لَكُمْ عَدُوًّا مُبِينًا ﴿١٠١﴾

“Apabila kamu bepergian di bumi, maka tidak dosa bagimu untuk mengqasar salat jika kamu takut diserang orang-orang yang kufur. Sesungguhnya orang-orang kafir itu adalah musuh yang nyata bagimu.” (QS an-Nisa/ 4: 101),

Dalam ayat tersebut, Allah SWT memberikan keringanan kepada umat Islam untuk mengqasar (memendekkan) shalat ketika bepergian dan merasa khawatir akan keselamatan mereka. Ini adalah bentuk adaptasi yang mempertimbangkan situasi yang sulit, sehingga ibadah tetap dapat dilaksanakan dengan cara yang lebih praktis dan efisien tanpa mengurangi esensi dan keberkahan shalat itu sendiri.

Demikian pula, optimasi *query* bertujuan untuk meningkatkan efisiensi sistem dengan memodifikasi *query* agar lebih cepat dan menggunakan lebih sedikit sumber daya, terutama saat berhadapan dengan volume data yang besar atau keterbatasan sistem. Seperti shalat qashar yang mengurangi jumlah rakaat untuk meringankan beban saat bepergian, optimasi kueri mengurangi beban sistem untuk memastikan kinerja yang lebih baik dalam kondisi yang menantang. Kedua konsep ini menekankan pentingnya efisiensi dan adaptasi terhadap situasi untuk mencapai hasil yang diinginkan dengan cara yang optimal.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis perbandingan waktu respon dari optimasi kueri dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) antara dua metode, yaitu *Weighted Product* (WP) dan *Simple Additive Weighting* (SAW), ditemukan bahwa metode WP memiliki waktu eksekusi yang lebih rendah dibandingkan metode SAW. Rata-rata waktu eksekusi untuk WP adalah 0.1377 pada QO, sementara untuk SAW adalah 0.2337 pada QO. Secara persentase, metode WP mengurangi waktu eksekusi sebesar 41.07% dibandingkan metode SAW. Namun, metode SAW menunjukkan persentase perbaikan yang lebih tinggi dari QNO ke QO, dengan perbaikan sebesar 22.58% untuk *dataset* 100 data, 20.07% untuk *dataset* 180 data, dan 11.19% untuk *dataset* 266 data. Sebaliknya, metode WP menunjukkan persentase perbaikan yang lebih rendah, yaitu 8.33%, 4.95%, dan 6.83% untuk *dataset* yang sama. Oleh karena itu, metode WP lebih unggul dalam hal kecepatan eksekusi menilai tingkat kerusakan sektor pasca bencana alam. WP lebih tepat untuk aplikasi yang membutuhkan kecepatan eksekusi tinggi.

Sementara itu, analisis tambahan menunjukkan bahwa meskipun terdapat variasi dalam metode perhitungan bobot, hasil akhir tetap konsisten, sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian. Temuan ini mengindikasikan bahwa nilai bobot yang dihitung menggunakan metode *Rank Order Centroid* (ROC) dan nilai bobot yang dihitung tanpa menggunakan metode NON ROC, tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa variasi dalam metode perhitungan

bobot tidak mempengaruhi hasil penilaian akhir, karena urutan prioritas tetap konsisten terlepas dari metode yang digunakan. Dengan demikian, variasi dalam metode perhitungan bobot tidak menyebabkan perubahan dalam urutan prioritas akhir, yang menunjukkan konsistensi dan stabilitas hasil penilaian yang dihasilkan oleh kedua pendekatan tersebut.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dapat dilakukan pengujian dengan variasi *dataset* yang lebih besar dan beragam untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai performa kedua metode ini dalam berbagai kondisi data.
2. Meninjau dan menggabungkan metode lain dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk membandingkan kinerjanya dan mendapatkan pemahaman tentang kelebihan dan kekurangan masing-masing metode.
3. Melakukan pengembangan algoritma yang dapat menggabungkan kecepatan eksekusi dari metode WP dengan efektivitas optimasi SAW.

Dengan memperhatikan saran-saran ini, penelitian di masa depan dapat memberikan hasil yang lebih baik dan mendalam, sehingga mampu memberikan kontribusi yang lebih signifikan dalam bidang optimasi *query* dan pengolahan data.

5.3 Rekomendasi

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, direkomendasikan untuk memilih metode *Weighted Product* (WP) karena fokus utama penelitian ini adalah

pada efisiensi waktu eksekusi. Pada *dataset* dengan 100 data, metode WP memiliki waktu eksekusi yang lebih rendah, yaitu 0.131 detik pada QO, dibandingkan dengan metode SAW yang memiliki waktu eksekusi 0.24 detik pada QO. Ini menunjukkan bahwa metode WP lebih cepat sekitar 45.42% dibandingkan metode SAW. Untuk *dataset* dengan 180 data, metode WP lebih cepat dengan waktu eksekusi 0.132 detik pada QO, sementara metode SAW membutuhkan 0.223 detik pada QO. Ini menunjukkan bahwa metode WP lebih cepat sekitar 40.81% dibandingkan metode SAW. Pada *dataset* dengan 266 data, metode WP menunjukkan waktu eksekusi yang lebih rendah, yaitu 0.15 detik pada QO, dibandingkan metode SAW yang membutuhkan 0.238 detik pada QO. Ini menunjukkan bahwa metode WP lebih cepat sekitar 36.97% dibandingkan metode SAW.

Dari hasil ini, terlihat bahwa metode WP unggul dalam hal kecepatan eksekusi pada berbagai ukuran *dataset* dibandingkan metode SAW. Oleh karena itu, penerapan metode WP lebih direkomendasikan untuk mempercepat proses pengembangan sistem atau aplikasi dan menghasilkan waktu respon yang lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Bachriwindi, A., Putra, E. K., Munawaroh, U. M., & Almais, A. T. W. (2019). Implementation of Web-Based Weighted Product Use Decision Support System to Determine the Post-Disaster Damage and Loss. *Journal of Physics: Conference Series*, 1413(1), 012019. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1413/1/012019>
- BNPB. (2022). *Indonesian Disaster Information Data (DIBI) Year 2022*. Diakses pada 29 Maret 2024, dari <https://dibi.bnpb.go.id/kwaktu2>
- Dewi, M. M., & Rezeki, N. (2017). Analysis of Comparison of Query Optimization for Nested Join and Hash Join on MySQL Server. *Jurnal Informatika dan Komputer*, 9(1), 31-41. <http://dx.doi.org/10.22303/csrid.9.1.2017.31-42>
- Erika, M., Kaunang, M., & Octariadi, B. C. (2023). SAW Method and WP Method in Credit Union. *Jurnal Mantik*, 4(1), 13–28. <http://dx.doi.org/10.29406/diligent.v4i1.4863>
- Gede, S. M., Tampubolon, L. P. D., Herlinah, H., & Sitti, A. (2023). *Decision Support Systems (Theory and Applications in Various Methods)*. Sonpedia Publishing Indonesia. ISBN: 978-623-09-2664-8.
- Gerungan, W. M. (2020). Disaster Management in the Post-Disaster Phase According to Law Number 24 of 2007 Concerning Disaster Management. *Lex Et Societatis*, 7(9), 79–87. <https://doi.org/10.35796/les.v7i9.27002>
- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A. & Wardoyo, R. (2006). *Fuzzy multi-attribute decision making (Fuzzy MADM)*. Graha Ilmu. ISBN: 978-979-756-125-3.
- Martha, R., Firdaus, Y., & Laksitowening, K. A. (2010). Comparison Analysis of Response time and Throughput in XML and DBMS as Data Storage Media. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, ISSN: 1907–5022. <https://journal.uui.ac.id/Snati/article/view/1931/1706>
- Mawuntu, C. (2021). The Role of Non-State Actors in Capitalizing on the Ring of Fire Issue as Indonesia's Nation Branding. *Jurnal Administro*, 2(1), 23–28. <https://doi.org/10.53682/administro.v2i1.1675>
- Noviyanti, P., Deolika, A., Hartinah, S., Haris, C. A., Maryana, T., & Sari, N. D. (2018). Comparison of Query Response time in Query View Model and Cross Product. *E-Jurnal JUSITI*, 7–2(2), 131–141. <https://doi.org/10.36774/jusiti.v7i2.248>
- Panjaitan, D. C., Juliansa, H., & Yanto, R. (2021). Comparison of SAW and WP Methods in Decision Support Systems in the Case of Extracurricular Activity Selection. *Jurnal Ilmiah Binary*, 3(1), 30–38. <https://doi.org/10.52303/jb.v3i1.38>

- Rahmaniati, A. F. (2022). Penentuan Tingkat Kerusakan Sektor Pasca Bencana Alam dengan Metode TOPSIS Berbasis Machine Learning. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/42735>
- Ibrahim, R. (2019). Penentuan Rekomendasi Produk Kopi Arabika Menggunakan Simple Additive Weighting (SAW) Dan Analytical Heirarchy Process (AHP). Skripsi. Universitas Maulana Malik Ibrahim. <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/36897>
- Rasdi, O. (2023). Nilai-Nilai Pendidikan Dari Surah Al-Hadid Ayat 22 Tentang Musibah Sebagai Takdir. In *Bandung Conference Series: Islamic Education*, 3, 488–494. <https://doi.org/10.29313/bcsied.v3i2.8111>
- Safitri, A. H. (2021). Menentukan Tingkat Kerusakan Sektor Pasca Bencana Menggunakan Metode TOPSIS dengan Query Optimization. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/32752>
- Safitri, A. H., Almais, A. T. W., Syauqi, A., & Melani, R. I. (2022). Testing Optimization and Non-Optimization Query of the TOPSIS Method to Determine the Level of Damage in Natural Disaster Sectors. *Jurnal ELTIKOM*, 6(1), 89–99. <https://doi.org/10.31961/eltikom.v6i1.532>
- Sharma, M., Singh, G., & Singh, R. (2015). Design and Analysis of Stochastic DSS Query Optimizers in A Distributed Database System. *Egyptian Informatics Journal*, 17(2), 161–173. <https://doi.org/10.1016/j.eij.2015.10.003>
- Subagio, R. T., & Abdullah, M. T. (2017). Penerapan Metode SAW (Simple Additive Weighting) dalam Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Penerima Beasiswa Application of SAW (Simple Additive Weighting) Method in System Decision Supporters to Determine Scholarship Recipients. *Jurnal Manajemen Informatika dan Teknologi Komputer*, 61–68. <http://repository.unikom.ac.id/id/eprint/54644>
- Syaputra, A. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Kurang Mampu Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW). *Jurnal Ilmiah Binary*, 1(2), 50-55. <https://doi.org/10.52303/jb.v1i2.14>
- Almais, A. T. W., & Fatchurrochman, F. (2020). Implementation of Fuzzy Weighted Product for the Formulation of Post-Disaster Rehabilitation and Reconstruction Actions with Dynamic Decision Support System-Based. *Jurnal ELTEK*, 18(1), 1-8. <https://dx.doi.org/10.33795/eltek.v18i1.171>
- Yusuf, Y., & Bachtiar, L. (2022). Comparison Analysis of Decision Support Systems Using SAW and WP Methods in Evaluating the Performance of Contracted Workers. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika*, 4(1), 37-49. <https://doi.org/10.30865/json.v4i1.4421>