

**MANAJEMEN CACHE DENGAN PENDEKATAN FUZZY
PADA PENGEMBANGAN APLIKASI PENCATATAN
PENJUALAN BERBASIS PROGRESSIVE WEB APP**

(Studi Kasus: Geprek Bang Jess)

SKRIPSI



Oleh:

BREGSI ATINGSARI JULASTRI

20081010211

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : MANAJEMEN CACHE DENGAN PENDEKATAN FUZZY PADA PENGEMBANGAN APLIKASI PENCATATAN PENJUALAN BERBASIS PROGRESSIVE WEB APP (Studi Kasus: Geprek Bang Jess)

Oleh : BRECSI ATINGSARI JULASTRI
NPM : 20081010211

Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :
Hari Selasa, Tanggal 21 Mei 2024

Mengetahui

Dosen Pembimbing

1.

Dr. Eng. Ir. Anggraini P. S., ST., MT.
NPT. 222198 60 816400

2.

Made Hanindia Prami S., S.Kom., M.Cs
NIP. 19890205 2018032 001

Dosen Penguji

1.

Retno Mumpuni, S.Kom., M.Sc.
NPT. 172198 70 716054

2.

Achmad Junaidi, S.Kom., M.Kom.
NPT. 3 7811 04 0199 1

Menyetujui,

Dekan
Fakultas Ilmu Komputer

Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001

Koordinator Program Studi
Informatika

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19820211 2021212 005

SURAT PERNYATAAN BEBAS DARI PLAGIASI

Saya, mahasiswa Program Studi Sarjana Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bregsi Atingsari Julastri

NPM : 20081010211

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/Tugas Akhir yang saya kerjakan berjudul:

“MANAJEMEN CACHE DENGAN PENDEKATAN FUZZY PADA PENGEMBANGAN APLIKASI PENCATATAN PENJUALAN BERBASIS PROGRESSIVE WEB APP (Studi Kasus: Geprek Bang Jess)”

bukan merupakan plagiasi sebagian atau keseluruhan dari Skripsi/Tugas Akhir/Penelitian orang lain dari juga bukan merupakan produk dan *software* yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa Skripsi/Tugas Akhir ini secara keseluruhan adalah pekerjaan Saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur maupun di Institut Pendidikan lain. Bukti hasil pengecekan plagiasi dokumen ini dapat ditelusuri melalui QR Code di bawah.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa dokumen ini merupakan plagiasi karya orang lain, saya sanggup menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Demikian atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

Surabaya, 31 Mei 2024

Hormat saya,



Bregsi Atingsari Julastri

NPM. 20081010211



MANAJEMEN CACHE DENGAN PENDEKATAN FUZZY PADA PENGEMBANGAN APLIKASI PENCATATAN PENJUALAN BERBASIS PROGRESSIVE WEB APP (Studi Kasus: Geprek Bang Jess)

Nama Mahasiswa : **Bregsi Atingsari Julastri**
NPM : **20081010211**
Program Studi : **Informatika**
Dosen Pembimbing : **Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari S.T., M.T.**
Made Hanindia Prami Swari, S.Kom., M.Cs

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan teknologi internet berpengaruh pada perubahan paradigma pengembangan website demi memberikan pengalaman terbaik bagi pengguna melalui website yang responsif dengan performa tinggi. Salah satu aspek penting dalam pengukuran performa website adalah kecepatan waktu muat halaman. Untuk meningkatkan performa tersebut, penggunaan teknologi web *cache* dalam *Progressive Web App* (PWA) menjadi pilihan yang relevan. Namun, manajemen *cache* yang tidak optimal dapat melemahkan kinerja website. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan aplikasi pencatatan penjualan berbasis PWA untuk usaha Geprek Bang Jess dengan mengimplementasikan algoritma FPRA (*Fuzzy Page Replacement Algorithm*) dalam manajemen *cache*-nya, serta mengevaluasi performa aplikasi berdasarkan implementasi tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi FPRA dapat meningkatkan *hit ratio* dari 54% ke 62% jika dibandingkan dengan algoritma tradisional seperti FIFO. Penerapan FPRA juga meningkatkan performa aplikasi dengan mempercepat waktu muat halaman sebesar 17% serta meningkatkan skor performa sebanyak 24 poin berdasarkan hasil uji dengan Google Lighthouse, dari semula yang berstatus “buruk” menjadi “cukup baik”. Dengan demikian, penggunaan FPRA dalam manajemen *cache* pada aplikasi PWA dapat efektif untuk meningkatkan performa aplikasi.

Kata Kunci: *Web Cache, Progressive Web App, Aplikasi Pencatatan Penjualan, Fuzzy Page Replacement Algorithm, Fuzzy C-Means*

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan keberkahan dan kesehatan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan serangkaian penelitian skripsi dengan judul “Manajemen *Cache* dengan Pendekatan *Fuzzy* pada Pengembangan Aplikasi Pencatatan Penjualan Berbasis *Progressive Web App* (Studi Kasus: Geprek Bang Jess)” secara tepat waktu.

Laporan skripsi ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan tingkat Sarjana (S1) dan untuk meraih gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan penelitian skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun ke arah perbaikan dan penyempurnaan. Semoga skripsi ini dapat menambah ilmu baru dan wawasan yang bermanfaat bagi semua pihak yang membaca.

Surabaya, 16 Mei 2024

Penulis

Bregsi Atingsari Julastri

NPM. 20081010211

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulisan laporan skripsi ini tidak dapat berjalan lancar tanpa adanya bantuan, motivasi, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis dengan tulus ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan keberkahan dan kesehatan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Orang tua serta keluarga penulis yang senantiasa memberikan doa, restu, dukungan, serta motivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Ahmad Fauzi, M.MT. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Ibu Dr. Eng. Ir. Anggraini Puspita Sari S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah sabar membimbing, mengarahkan, serta memberikan masukan sejak awal penelitian ini berlangsung hingga akhir.
7. Ibu Made Hanindia Prami Swari, S.Kom., M.Cs selaku dosen pembimbing II yang telah mengarahkan dan memberikan masukan kepada penulis terhadap penulis selama menyelesaikan penelitian ini.
8. Seluruh dosen Program Studi Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan segala ilmu, pengetahuan, dan pengalaman kepada penulis selama masa perkuliahan.
9. Bapak Huda Nur Aziz dan Ibu Resty Dewi Anggraeni, selaku pemilik usaha Geprek Bang Jess yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menjadikan usahanya sebagai studi kasus dalam skripsi ini.
10. Teman-teman seperjuangan, mahasiswa Informatika angkatan 2020, khususnya Ardiana Deka, Firlie Aurellia, dan Della Atika yang selalu membantu, menemani, mendukung, dan memberikan semangat kepada penulis dari awal perkuliahan hingga bisa menyelesaikan skripsi ini tepat waktu.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS DARI PLAGIASI.....	ii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	3
1.5. Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Pendahulu.....	5
2.2. <i>Progressive Web App</i> (PWA)	7
2.3. Web Manifest	8
2.4. <i>Service Worker</i>	8
2.5. Node.js	10
2.6. Express.js	10
2.7. PostgreSQL	11
2.8. Vue.js	11
2.9. <i>Cache</i>	12
2.10. <i>Fuzzy</i>	14
2.11. <i>Fuzzy Page Replacement Algorithm</i> (FPRA).....	15
2.12. <i>Silhouette Coefficient</i>	20
2.13. IndexedDB	20
2.14. Pengujian Black Box.....	21
2.15. Google Lighthouse	21
2.16. Gambaran Implementasi Pengelolaan <i>Cache</i> dalam Studi Kasus.....	23

BAB III METODOLOGI.....	28
3.1. Identifikasi Masalah	29
3.2. Pengumpulan Data	30
3.3. Analisis dan Perancangan Aplikasi	31
3.3.1. Requirements Planning (Perencanaan Kebutuhan)	31
3.3.2. User Design (Desain Pengguna)	33
3.3.3. Construction (Konstruksi)	57
3.3.4. Cutover (Pemindahan)	57
3.4. Penerapan FPRA pada Manajemen <i>Cache</i>	57
3.5. Skema Pengujian Aplikasi	66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	71
4.1. Kebutuhan Perangkat	71
4.2. Implementasi Sistem	71
4.2.1. Implementasi Antarmuka	72
4.2.2. Implementasi Teknologi <i>Progressive Web App</i> (PWA)	91
4.2.3. Implementasi FPRA	97
4.2.4. Implementasi Strategi <i>Caching</i>	104
4.3. Hasil Pengujian Sistem	107
4.3.1. Hasil Pengujian Black Box	107
4.3.2. Hasil Pengujian Menggunakan Lighthouse	108
4.3.3. Hasil Pengujian Waktu Muat Halaman	112
4.3.4. Hasil Pengujian Efektivitas Algoritma Terhadap <i>Hit Ratio</i>	114
4.3.5. Hasil Uji Kinerja Menggunakan Apache JMeter	117
BAB V PENUTUP.....	119
5.1. Kesimpulan	119
5.2. Saran.....	120
DAFTAR PUSTAKA	121
LAMPIRAN.....	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Service Worker</i> Sebagai <i>Middleware</i>	9
Gambar 2.2 Siklus Hidup <i>Service Worker</i>	10
Gambar 2.3 Strategi <i>Caching: Cache First</i>	13
Gambar 2.4 Strategi <i>Caching: Network First</i>	13
Gambar 2.5 Strategi <i>Caching: Stale-while-revalidate</i>	14
Gambar 2.6 Diagram Alir Algoritma FPRA	18
Gambar 2.7 Contoh Hasil Pengujian Lighthouse pada PWA	22
Gambar 2.8 Skenario Pengaksesan Halaman oleh Pengguna	23
Gambar 2.9 Data dalam <i>Cache</i> (FIFO)	24
Gambar 3.1 Alur Penelitian	28
Gambar 3.2 Alur Pencatatan Konvensional pada Geprek Bang Jess	29
Gambar 3.3 Model Pengembangan RAD	31
Gambar 3.4 <i>Use Case Diagram</i>	34
Gambar 3.5 <i>Activity Diagram Login</i>	36
Gambar 3.6 <i>Activity Diagram</i> Menambahkan Pegawai	37
Gambar 3.7 <i>Activity Diagram</i> Mengubah Data Pegawai	38
Gambar 3.8 <i>Activity Diagram</i> Menghapus Data Pegawai	39
Gambar 3.9 <i>Activity Diagram</i> Menambahkan Produk	40
Gambar 3.10 <i>Activity Diagram</i> Mengubah Produk	41
Gambar 3.11 <i>Activity Diagram</i> Menghapus Produk	42
Gambar 3.12 <i>Activity Diagram</i> Menambahkan Catatan Penjualan	43
Gambar 3.13 <i>Activity Diagram</i> Mengubah Catatan Penjualan	44
Gambar 3.14 <i>Activity Diagram</i> Menghapus Catatan Penjualan	45
Gambar 3.15 <i>Activity Diagram</i> Menambahkan Catatan Pengeluaran	46
Gambar 3.16 <i>Activity Diagram</i> Mengubah Catatan Pengeluaran	47
Gambar 3.17 <i>Activity Diagram</i> Menghapus Catatan Pengeluaran	47
Gambar 3.18 <i>Activity Diagram</i> Menampilkan dan Mengunduh Laporan	48
Gambar 3.19 <i>Activity Diagram Logout</i>	49
Gambar 3.20 <i>Conceptual Data Model</i> (CDM) Basis Data Aplikasi	50
Gambar 3.21 <i>Physical Data Model</i> (PDM) Basis Data Aplikasi	51

Gambar 3.22 Rancangan <i>Sitemap</i> Aplikasi.....	53
Gambar 3.23 <i>Wireframe</i> Halaman <i>Dashboard</i>	54
Gambar 3.24 <i>Wireframe</i> Halaman Penjualan.....	54
Gambar 3.25 <i>Wireframe</i> Halaman Keranjang Pesanan.....	55
Gambar 3.26 <i>Wireframe</i> Halaman Tambah Menu	56
Gambar 3.27 <i>Wireframe</i> Halaman Tambah Catatan Pengeluaran	56
Gambar 3.28 Alur Pengujian Black Box.....	66
Gambar 3.29 Alur Pengujian Menggunakan Lighthouse.....	67
Gambar 3.30 Konfigurasi Uji Beban Menggunakan Apache Jmeter.....	70
Gambar 3.31 Konfigurasi HTTP <i>Request</i> Yang Diuji dengan Apache Jmeter.....	70
Gambar 4.1 Halaman <i>Login</i>	72
Gambar 4.2 Pesan Kesalahan saat <i>Login</i>	73
Gambar 4.3 Halaman <i>Dashboard</i>	73
Gambar 4.4 Halaman Tambah Penjualan Baru.....	74
Gambar 4.5 Tombol <i>Checkout</i> Pesanan	75
Gambar 4.6 Halaman Detail Pesanan.....	75
Gambar 4.7 Notifikasi Ketika Catatan Berhasil Ditambahkan	76
Gambar 4.8 Halaman Daftar Transaksi Penjualan	76
Gambar 4.9 Halaman Detail Pesanan.....	77
Gambar 4.10 Halaman Daftar Transaksi Pengeluaran	78
Gambar 4.11 <i>Popup Dialog</i> Hapus Transaksi.....	78
Gambar 4.12 Notifikasi Ketika Data Berhasil Dihapus	79
Gambar 4.13 Halaman Tambah Catatan Pengeluaran	79
Gambar 4.14 Notifikasi Catatan Berhasil Ditambahkan.....	79
Gambar 4.15 Halaman Detail dan Ubah Pengeluaran	80
Gambar 4.16 Tombol untuk Mode Edit	80
Gambar 4.17 Notifikasi Berhasil Mengubah Data	80
Gambar 4.18 Halaman Laporan Ringkasan Transaksi.....	81
Gambar 4.19 Filter Data Laporan	81
Gambar 4.20 Halaman Laporan Penjualan	82
Gambar 4.21 Contoh Hasil Ekspor Data Penjualan	82
Gambar 4.22 Contoh Hasil Ekspor Data Pengeluaran	83

Gambar 4.23 Halaman Laporan Pengeluaran	83
Gambar 4.24 Halaman Pengaturan Lainnya	84
Gambar 4.25 Halaman Pengaturan Akun	85
Gambar 4.26 Halaman Kelola Kategori.....	85
Gambar 4.27 <i>Popup Dialog</i> Tambah Kategori	86
Gambar 4.28 <i>Popup Dialog</i> Memperbarui Kategori.....	86
Gambar 4.29 <i>Popup Dialog</i> Hapus Kategori	86
Gambar 4.30 Halaman Kelola Menu	87
Gambar 4.31 Fitur Pencarian, Pengurutan, dan <i>Pagination</i> Untuk Kelola Menu. 88	
Gambar 4.32 Halaman Tambah Menu	88
Gambar 4.33 Halaman Edit Menu	89
Gambar 4.34 Halaman Kelola Pegawai	89
Gambar 4.35 Halaman Registrasi Akun Pegawai	90
Gambar 4.36 Halaman Detail dan Edit Akun Pegawai.....	90
Gambar 4.37 <i>Popup Dialog</i> Konfirmasi Hapus Akun Pegawai	91
Gambar 4.38 <i>Prompt Install</i> Aplikasi pada Halaman Utama	93
Gambar 4.39 Tampilan <i>Popup Dialog</i> Aksi untuk Menginstal Aplikasi.....	94
Gambar 4.40 Notifikasi Instalasi Aplikasi Berhasil.....	94
Gambar 4.41 Tampilan Ikon Aplikasi pada Layar Utama Ponsel	95
Gambar 4.42 <i>Splash Screen</i> Aplikasi.....	95
Gambar 4.43 Perbedaan Tampilan pada PWA dan Halaman Web.....	96
Gambar 4.44 Tampilan Aplikasi Ketika dalam Mode <i>Offline</i>	96
Gambar 4.45 Perolehan <i>Centroid</i> pada Iterasi Terakhir	101
Gambar 4.46 Hasil Derajat Keanggotaan pada Iterasi Terakhir	102
Gambar 4.47 Hasil Klasterisasi Halaman	102
Gambar 4.48 Penentuan Klaster Prioritas dan Halaman Korban.....	103
Gambar 4.49 Hasil Klasterisasi Ulang	103
Gambar 4.50 Hasil Pengujian Sebelum Implementasi PWA.....	108
Gambar 4.51 Hasil Pengujian Setelah Implementasi PWA	109
Gambar 4.52 Hasil Pengujian Setelah Integrasi API	109
Gambar 4.53 Pengaturan Akses <i>Cache</i> dan Jaringan Pengujian Lighthouse.....	110
Gambar 4.54 Grafik Perbandingan Waktu Muat Halaman	112

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pembagian Jangkauan Skor Metrik Pengujian Lighthouse.....	23
Tabel 2.2 Hasil Perhitungan Nilai Prioritas Halaman dalam <i>Cache</i>	26
Tabel 2.3 Daftar <i>Cache</i> dalam Simulasi FPRA Berdasarkan Langkah 1-9	26
Tabel 3.1 Contoh Data Akses Halaman Berdasarkan Parameter FPRA	62
Tabel 3.2 Hasil Normalisasi Data Akses Halaman	62
Tabel 3.3 Derajat Keanggotaan <i>Fuzzy</i> Awal.....	63
Tabel 3.4 Titik Pusat Klaster Iterasi Ke-1	63
Tabel 3.5 Derajat Keanggotaan <i>Fuzzy</i> Baru.....	64
Tabel 3.6 Hasil Klasterisasi Halaman	65
Tabel 3.7 Skenario Pengujian Waktu Muat Halaman	68
Tabel 3.8 Urutan Akses Halaman untuk Pengujian Efektivitas Algoritma	69
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Black Box	107
Tabel 4.2 Hasil Pengujian dengan Lighthouse (Sebelum Optimasi)	111
Tabel 4.3 Hasil Pengujian dengan Lighthouse (Algoritma FPRA)	111
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Waktu Muat Halaman.....	112
Tabel 4.5 Hasil Penelusuran <i>Cache Hit/Miss</i> dengan Algoritma FIFO	115
Tabel 4.6 Hasil Penelusuran <i>Cache Hit/Miss</i> dengan Algoritma FPRA.....	116
Tabel 4.7 Hasil Pengujian dengan Apache JMeter	118