

**PERANCANGAN *USER INTERFACE SEARCH ENGINE*  
DENGAN ADMIN CONSOLE UNTUK MANAJEMEN DAN  
VISUALISASI DATA HASIL PENGINDEKSAN SEARCH  
ENGINE**

**Skripsi**

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana Komputer**



**Oleh:  
Aldian Asmara  
1313618032**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2024**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **Perancangan User Interface Search Engine dan Admin Console Untuk Manajemen dan Visualisasi Data Hasil Pengindeksan Search Engine** yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana komputer dari Program Studi Ilmu Komputer Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan yang disebutkan dalam teks skripsi ini, telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Jika di kemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 12 Januari 2024

Aldian Asmara

## **LEMBAR PERSEMPAHAN**



*Untuk Ibu, Bapak, Adik-Adik dan Diriku*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Perancangan User Interface Search Engine dengan Admin Console Untuk Manajemen dan Visualisasi Data Hasil Pengindeksan Search Engine**". Keberhasilan dalam menyusun proposal skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang memberikan masukan guna sempurnanya proposal skripsi ini. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Yth. Para petinggi di lingkungan FMIPA Universitas Negeri Jakarta.
2. Yth. Ibu Dr. Ria Arafiyah, M. Si selaku Koordinator Program Studi Ilmu Komputer.
3. Yth. Bapak Muhammad Eka Suryana, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing, mengarahkan, serta memberikan saran dan koreksi terhadap proposal skripsi ini.
4. Yth. Bapak Med Irzal, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan, serta memberikan saran dan koreksi terhadap proposal skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karenanya, kritik dan saran yang bersifat membangun akan sangat membantu. Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak khususnya penulis sendiri.

Jakarta, 12 Januari 2024

Aldian Asmara

## ABSTRAK

**ALDIAN ASMARA.** Perancangan *User Interface Search Engine* dengan *Admin Console* Untuk Manajemen dan Visualisasi Data Hasil Pengindeksan Search Engine. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. 2024. Di bawah bimbingan Muhammad Eka Suryana, M.Kom dan Med Irzal, M.Kom.

Mesin pencari merupakan sebuah program komputer yang berfungsi untuk membantu pengguna dalam menemukan informasi dengan kata kunci tertentu. Pada penelitian (Khatulistiwa, 2022) telah dirancang sebuah arsitektur *search engine* dengan mengintegrasikan *web crawler*, algoritma *page ranking* dan *document ranking*. Penelitian tersebut memiliki beberapa kekurangan yaitu tidak adanya *admin console* untuk manajemen dan visualisasi data hasil pengindeksan *search engine* yang telah dibuat. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menyediakan suatu cara bagi pengguna untuk mengakses *search engine* yang telah dibuat beserta *admin console* untuk manajemen dan visualisasi data hasil pengindeksan *search engine*. Informasi pendukung untuk melakukan penelitian ini berasal dari studi literatur jurnal-jurnal terkait dan diskusi yang diadakan peneliti dengan *stakeholder*. Proses pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *Scrum* dengan menggunakan teknologi *Python* dan *Javascript*. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah *user interface search engine admin panel* untuk manajemen dan visualisasi data hasil pengindeksan *search engine* yang telah dibuat.

**Kata kunci:** *search engine*, aplikasi, *admin console*, *scrum*

## ABSTRACT

**ALDIAN ASMARA.** *Designing User Interface of a Search Engine with Admin Console for Managing and Visualizing Search Engine Indexing Result.* Thesis. Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta. 2023. Supervised by Muhammad Eka Suryana, M.Kom and Med Irzal, M.Kom.

The search engine is a computer program designed to assist users in finding information with specific keywords. In the research conducted by (Khatulistiwa, 2022), an architecture for a search engine has been developed by integrating a web crawler, page ranking algorithm, and document ranking. The research has some shortcomings, such as the absence of an admin console for managing and visualizing of search engine's indexed data. The objective of this study is to provide a way for users to access the search engine along with an admin console for managing and visualizing the indexed data. Supporting information for this research is derived from literature studies of relevant journals and discussions held by researchers with stakeholders. The development process employed in this research follows the Scrum methodology, utilizing Python and Javascript technologies. The final result of this study is a user interface for the search engine admin panel to manage and visualize the indexed data in the created search engine.

**Keywords:** *search engine, application, admin console, scrum*

# DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xiii</b>
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah . . . . .	1
B. Rumusan Masalah . . . . .	3
C. Pembatasan Masalah . . . . .	3
D. Tujuan Penelitian . . . . .	3
E. Manfaat Penelitian . . . . .	4
<b>II KAJIAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
A. <i>Search Engine</i> . . . . .	5
B. <i>Agile</i> . . . . .	5
C. <i>Scrum</i> . . . . .	6
D. Perancangan <i>User Interface</i> . . . . .	7
1. Layout dan Spacing . . . . .	7
2. Text . . . . .	11
3. Warna . . . . .	21
E. Javascript . . . . .	31
F. Three JS . . . . .	32
1. <i>Camera</i> . . . . .	32
2. <i>Mesh</i> . . . . .	33
3. <i>Scene Graph</i> . . . . .	34
4. <i>Primitives</i> . . . . .	34
5. <i>Drag Controls</i> . . . . .	35
G. <i>Unit Testing</i> . . . . .	35
H. <i>User Acceptance Testing</i> . . . . .	36
I. Visualisasi Data . . . . .	36
J. Participatory Design . . . . .	38
K. Celery . . . . .	39
L. Mongo DB . . . . .	39
<b>III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>46</b>
A. Deskripsi Penelitian . . . . .	46
B. Pengumpulan Data . . . . .	46
C. Analisa Kebutuhan Sistem . . . . .	47
D. Perancangan Sistem Dengan Scrum . . . . .	47
E. Analisis Kebutuhan . . . . .	49

F. Pengujian Sistem . . . . .	50
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>55</b>
A. <i>Sprint 1</i> . . . . .	55
B. <i>Sprint 2</i> . . . . .	63
C. <i>Sprint 3</i> . . . . .	65
D. <i>Sprint 4</i> . . . . .	71
E. <i>Sprint 5</i> . . . . .	72
F. <i>Sprint 6</i> . . . . .	80
G. <i>Sprint 7</i> . . . . .	83
H. <i>Sprint 8</i> . . . . .	87
I. <i>Sprint 9</i> . . . . .	92
J. <i>Sprint 10</i> . . . . .	93
K. <i>Sprint 11</i> . . . . .	94
L. <i>Sprint 13</i> . . . . .	97
M. Pengujian <i>Unit Testing</i> . . . . .	99
N. Pengujian <i>User Acceptance Test</i> . . . . .	103
<b>V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>104</b>
A. Kesimpulan . . . . .	104
B. Saran . . . . .	104
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>106</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	<b>106</b>

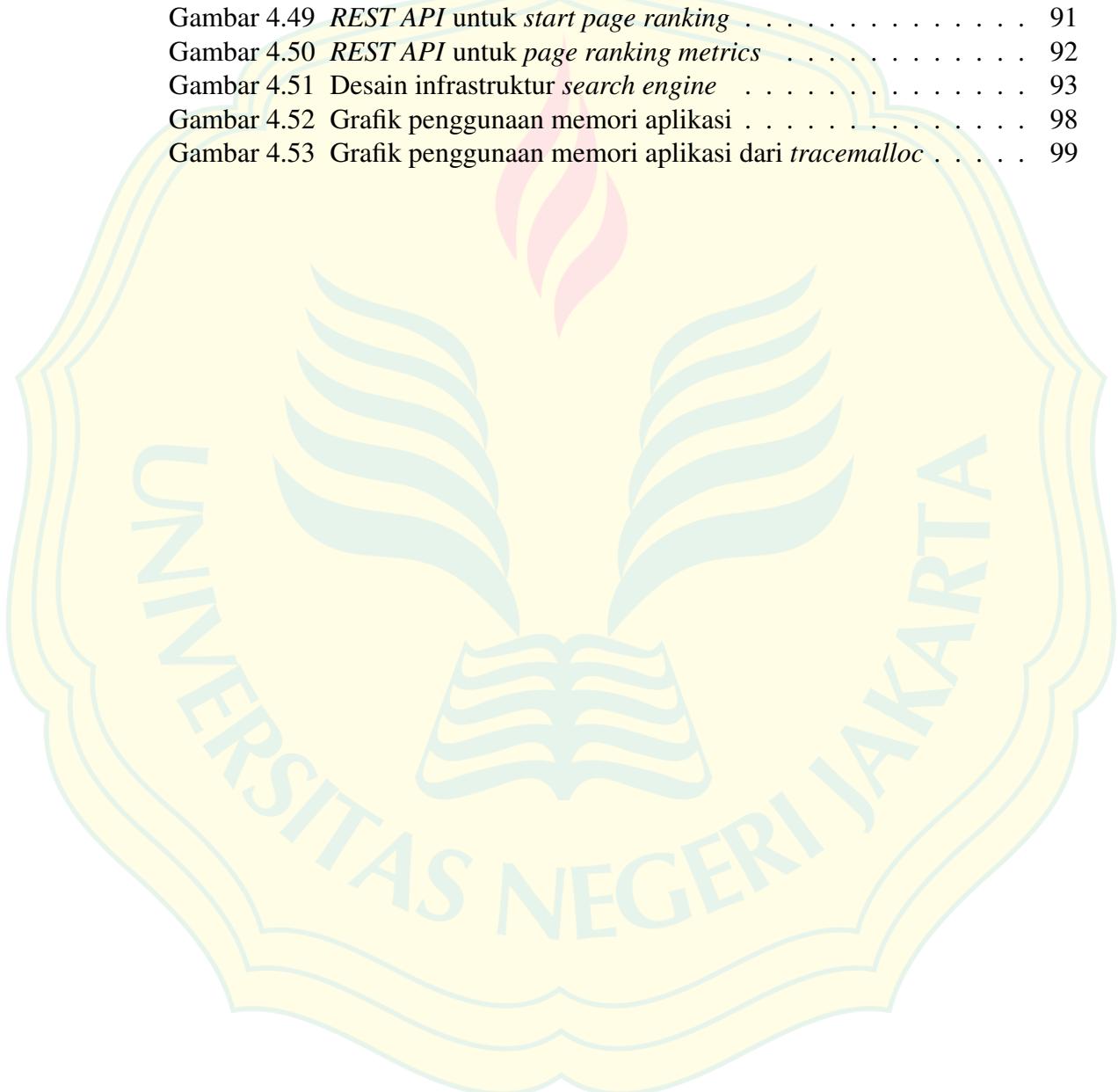
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Alur kerja scrum . . . . .	7
Gambar 2.2	Penentuan <i>white spacing</i> dengan cara <i>decremental</i> (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	8
Gambar 2.3	Tampilan dashboard dengan nilai <i>white spacing</i> yang kecil (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	9
Gambar 2.4	Komponen mengisi seluruh <i>white space</i> dari sebuah halaman (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	9
Gambar 2.5	Komponen mengisi sebagian <i>white space</i> dari sebuah halaman (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	10
Gambar 2.6	Rangkaian nilai skala (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	11
Gambar 2.7	Penggunaan ukuran font yang berlebihan dalam tampilan (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	11
Gambar 2.8	Menentukan skala font menggunakan metode modular (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	12
Gambar 2.9	Skala metode buatan sendiri (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	13
Gambar 2.10	Perbandingan <i>font</i> untuk <i>headline</i> dan <i>body</i> (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	14
Gambar 2.11	Pengurutan berdasarkan popularitas <i>font</i> (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	14
Gambar 2.12	Memuat banyak tulisan dalam sebuah <i>layout</i> yang ada (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	15
Gambar 2.13	Tampilan paragraf untuk ukuran 45-75 karakter (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	16
Gambar 2.14	Teks dengan komponen yang lebar dalam satu layout (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	17
Gambar 2.15	Komponen kartu (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	18
Gambar 2.16	Komponen kartu dengan komponen aksi dan judul didekatkan (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	18
Gambar 2.17	<i>Baseline</i> (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	19
Gambar 2.18	Komponen aksi dan judul diselaraskan menurut <i>baseline</i> (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	19
Gambar 2.19	<i>Letter spacing</i> (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	20
Gambar 2.20	<i>Font family</i> Open Sans dan Oswald (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	20
Gambar 2.21	<i>Font family</i> Open Sans digunakan untuk <i>headline</i> (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	21
Gambar 2.22	Penggunaan warna aksen untuk informasi (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	21
Gambar 2.23	Penggunaan warna aksen untuk aksi destruktif (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	22
Gambar 2.24	Menentukan warna basis yang tepat menggunakan komponen <i>button</i> (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	22

Gambar 2.25	<i>Shade</i> tergelap dan terterang (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	23
Gambar 2.26	Nilai <i>shade</i> untuk basis warna (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	23
Gambar 2.27	Pengisian nilai <i>shade</i> untuk nilai 300 dan 700 (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	23
Gambar 2.28	Pengisian nilai <i>shade</i> untuk nilai 200, 400, 600 dan 700 (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	24
Gambar 2.29	Penggunaan <i>hex</i> (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	24
Gambar 2.30	Penggunaan <i>hsl</i> (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	24
Gambar 2.31	<i>Hue</i> (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	25
Gambar 2.32	<i>Saturation</i> (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	25
Gambar 2.33	<i>Lightness</i> (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	26
Gambar 2.34	Kontras untuk teks ukuran normal dan besar (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	27
Gambar 2.35	Teks putih diatas tampilan berwarna (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	28
Gambar 2.36	Tampilan warna yang gelap dapat mencuri perhatian pengguna (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	28
Gambar 2.37	Pembalikan kontras antara teks dengan latar belakang (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	29
Gambar 2.38	Warna saja tidak cukup dalam menyampaikan informasi (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	29
Gambar 2.39	Penambahan ikon disamping warna untuk menyampaikan informasi (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	30
Gambar 2.40	Menggunakan warna berbeda untuk setiap <i>trend line</i> (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	30
Gambar 2.41	Menggunakan kontras yang berbeda untuk setiap <i>trend line</i> (Adam dan Schoger, 2018) . . . . .	31
Gambar 2.42	Frustum Camera ThreeJS . . . . .	33
Gambar 2.43	Mesh ThreeJS . . . . .	33
Gambar 2.44	Scene Graph ThreeJS . . . . .	34
Gambar 2.45	Primitives ThreeJS . . . . .	35
Gambar 2.46	Arsitektur MongoDB . . . . .	40
Gambar 2.47	Perbandingan performa pemasukan data pengguna untuk kedua database . . . . .	42
Gambar 2.48	MySQL vs MongoDB Select . . . . .	43
Gambar 2.49	MySQL vs MongoDB update . . . . .	44
Gambar 2.50	MySQL vs MongoDB delete . . . . .	45
Gambar 3.1	Tahapan penelitian . . . . .	46
Gambar 3.2	Tahapan penelitian dengan menggunakan metode <i>scrum</i> . . . . .	48
Gambar 3.3	<i>Use Case Diagram</i> . . . . .	50
Gambar 4.1	Desain Penelitian . . . . .	57
Gambar 4.2	Desain Logo ONE <i>Search Engine</i> . . . . .	57
Gambar 4.3	Desain sistem warna pada logo ONE . . . . .	58

Gambar 4.4	Pemberian nilai <i>white spacing</i> awal yang besar terhadap komponen <i>button</i> . . . . .	59
Gambar 4.5	Pemberian nilai <i>white spacing</i> secara <i>decremental</i> terhadap komponen <i>button</i> sehingga <i>white spacing</i> yang diberikan terasa cocok . . . . .	59
Gambar 4.6	Rancangan tampilan peta situs . . . . .	59
Gambar 4.7	Rancangan tampilan peta login untuk <i>staff</i> . . . . .	60
Gambar 4.8	Rancangan tampilan untuk menambahkan <i>staff</i> . . . . .	60
Gambar 4.9	Rancangan tampilan mengubah profile bagi <i>staff</i> . . . . .	61
Gambar 4.10	Rancangan tampilan pencarian . . . . .	61
Gambar 4.11	Rancangan tampilan hasil pencarian . . . . .	62
Gambar 4.12	Tampilan halaman pencarian <i>search engine</i> . . . . .	63
Gambar 4.13	Tampilan halaman hasil pencarian <i>search engine</i> . . . . .	64
Gambar 4.14	Tampilan struktur kode projek <i>search engine</i> . . . . .	65
Gambar 4.15	Tampilan halaman <i>overview crawling search engine</i> . . . . .	66
Gambar 4.16	Tampilan halaman <i>domains crawling search engine</i> . . . . .	67
Gambar 4.17	Tampilan halaman hasil <i>crawling</i> halaman <i>web search engine</i> . . . . .	68
Gambar 4.18	Tampilan halaman detail halaman <i>web search engine</i> . . . . .	69
Gambar 4.19	Tampilan halaman status <i>crawling search engine</i> . . . . .	70
Gambar 4.20	Tampilan halaman daftar domain <i>crawling search engine</i> . . . . .	70
Gambar 4.21	Tampilan halaman peta situs . . . . .	71
Gambar 4.22	Tampilan halaman <i>overview page ranking search engine</i> . . . . .	73
Gambar 4.23	Tampilan halaman <i>overview document ranking search engine</i> . . . . .	74
Gambar 4.24	Tampilan halaman <i>overview document ranking search logs</i> . . . . .	75
Gambar 4.25	Tampilan halaman daftar kata <i>document ranking</i> . . . . .	76
Gambar 4.26	Tampilan halaman detail kata <i>document ranking</i> . . . . .	77
Gambar 4.27	Tampilan halaman <i>overview page ranking search engine</i> . . . . .	78
Gambar 4.28	Tampilan halaman tambah <i>staff</i> . . . . .	78
Gambar 4.29	Tampilan halaman daftar <i>staff</i> . . . . .	79
Gambar 4.30	Tampilan halaman edit <i>profile</i> . . . . .	79
Gambar 4.31	Tampilan halaman <i>login staff</i> . . . . .	80
Gambar 4.32	<i>REST API</i> <i>crawling status</i> . . . . .	81
Gambar 4.33	<i>REST API</i> <i>crawling metrics</i> . . . . .	81
Gambar 4.34	<i>REST API</i> <i>crawling start</i> . . . . .	82
Gambar 4.35	<i>REST API</i> <i>crawling stop</i> . . . . .	82
Gambar 4.36	<i>REST API</i> <i>domains</i> . . . . .	83
Gambar 4.37	<i>REST API</i> <i>status document ranking</i> . . . . .	84
Gambar 4.38	<i>REST API</i> <i>start document ranking</i> . . . . .	85
Gambar 4.39	<i>REST API</i> <i>stop document ranking</i> . . . . .	85
Gambar 4.40	<i>REST API</i> kata paling banyak dicari . . . . .	86
Gambar 4.41	<i>REST API</i> <i>words</i> . . . . .	86
Gambar 4.42	<i>REST API</i> <i>search logs</i> . . . . .	87
Gambar 4.43	<i>REST API</i> untuk mendapatkan halaman web . . . . .	88

Gambar 4.44 <i>REST API</i> untuk peta situs . . . . .	89
Gambar 4.45 <i>REST API</i> untuk halaman hasil pencarian . . . . .	89
Gambar 4.46 <i>REST API</i> untuk login . . . . .	90
Gambar 4.47 <i>REST API</i> untuk <i>status page ranking</i> . . . . .	90
Gambar 4.48 <i>REST API</i> untuk <i>stop page ranking</i> . . . . .	91
Gambar 4.49 <i>REST API</i> untuk <i>start page ranking</i> . . . . .	91
Gambar 4.50 <i>REST API</i> untuk <i>page ranking metrics</i> . . . . .	92
Gambar 4.51 Desain infrastruktur <i>search engine</i> . . . . .	93
Gambar 4.52 Grafik penggunaan memori aplikasi . . . . .	98
Gambar 4.53 Grafik penggunaan memori aplikasi dari <i>tracemalloc</i> . . . . .	99



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	<i>Product Backlog</i> . . . . .	49
Tabel 3.2	<i>Unit Testing Tampilan Crawling</i> . . . . .	51
Tabel 3.3	<i>Format Pengujian User Acceptance Test</i> . . . . .	53
Tabel 4.1	<i>Sprint 1 Backlog</i> . . . . .	55
Tabel 4.2	<i>Sistem desain sizing dan spacing</i> . . . . .	56
Tabel 4.3	<i>Sprint 2 Backlog</i> . . . . .	63
Tabel 4.4	<i>Sprint 3 Backlog</i> . . . . .	65
Tabel 4.5	<i>Sprint 4 Backlog</i> . . . . .	71
Tabel 4.6	<i>Sprint 5 Backlog</i> . . . . .	72
Tabel 4.7	<i>Sprint 6 Backlog</i> . . . . .	80
Tabel 4.8	<i>Sprint 7 Backlog</i> . . . . .	83
Tabel 4.9	<i>Sprint 8 Backlog</i> . . . . .	87
Tabel 4.10	<i>Sprint 10 Backlog</i> . . . . .	92
Tabel 4.11	<i>Sprint 11 Backlog</i> . . . . .	93
Tabel 4.12	<i>Sprint 11 Backlog</i> . . . . .	95
Tabel 4.13	<i>Sprint 13 Backlog</i> . . . . .	98
Tabel 4.14	<i>Hasil Unit Testing</i> . . . . .	99
Tabel 4.15	<i>Hasil Pengujian User Acceptance Test</i> . . . . .	103

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Dengan bertambah banyaknya informasi yang berada di internet setiap harinya, tentu saja mencari informasi yang kita inginkan secara manual di *Web* sangatlah memakan waktu. Oleh karena itulah *search engine* atau mesin pencari hadir untuk menangani masalah tersebut. Mesin pencari atau *search engine* adalah program berbasis web yang dapat diakses di internet yang memiliki tujuan utama yaitu mencari yang informasi yang relevan dengan cepat terhadap *query* yang pengguna kirim. Mesin pencari atau *search engine* bekerja dengan cara mencocokan *query* dari pengguna kepada index yang *search engine* atau mesin pencari telah buat.

Mesin pencari atau yang biasa disebut *search engine* merupakan sebuah program komputer yang berguna untuk membantu pengguna dalam mencari situs web berdasarkan permintaan pencarian pengguna. Mesin pencari sebenarnya tidak berbeda dengan *website* pada umumnya, hanya saja perannya lebih terfokus pada pengumpulan dan pengorganisasian berbagai informasi di internet sesuai dengan kebutuhan penggunanya. Selain untuk memudahkan pencarian, mesin pencari juga berguna untuk meningkatkan pengunjung sebuah situs web.

Kebanyakan *search engine* atau mesin pencari yang ada di pasaran seperti Google, Bing dan Yahoo menyimpan aktivitas pengguna mereka dalam bentuk sebuah riwayat pencarian. Riwayat pencarian memberikan wawasan mengenai bagaimana suatu *search engine* atau mesin pencari digunakan dan apa ketertarikan pengguna saat ini. Hal ini dibuat mungkin dikarenakan riwayat pencarian menyimpan apa saja yang pengguna cari pada *search engine* atau mesin pencari dalam jangka waktu tertentu. Data riwayat pencarian ini dapat digunakan lebih jauh lagi untuk mengerti lebih dalam tentang pengguna.

Pada penelitian yang berjudul "Web Search Result Optimization by Mining the Search Engine Query Logs", sebuah metode diperkenalkan untuk mengoptimisasi hasil pencarian yang dimana metode yang diperkenalkan mempelajari dari riwayat pencarian dari penggunanya. Metode yang diperkenalkan ini memiliki tujuan untuk mengurangi waktu navigasi hasil pencarian oleh pengguna dengan cara memprediksi kebutuhan informasi dari pengguna. Metode yang

diusulkan dari penelitian adalah klasterisasi query berdasarkan *query user* dan *feedback user*, kemudian halaman yang dikunjungi oleh user yang membentuk pola sequential dalam setiap *cluster* dihasilkan dengan algoritma GSP (*Generalized Sequential Patterns*). Tujuan akhirnya adalah melakukan perankingan kembali berdasarkan data sekuensial yang telah dihasilkan sebelumnya. Hasil dari penelitian yang dilakukan menunjukkan hasil yang memuaskan dalam hal mengurangi ruang pencarian pengguna dan meningkatkan efektivitas search engine. Pendekatan yang dilakukan penelitian ini memerlukan setiap user memiliki perankingan dokumen yang berbeda dari user yang lain dikarenakan satu user dengan user lainnya pasti memiliki query pencarian dan tanggapan terhadap hasil pencarian yang berbeda juga (Sharma dkk., 2010).

Namun ada juga *search engine* atau mesin pencari yang tidak menyimpan Riwayat pencarian penggunanya, seperti DuckDuckGo. DuckDuckGo merupakan *search engine* atau mesin pencari yang memiliki tujuan agar penggunanya dapat menjelajah internet tanpa mengkhawatirkan data personal mereka dimanfaatkan oleh perusahaan lain. DuckDuckGo menjanjikan layanan pencarian yang privat, anonim dan menawarkan *built-in tracker blocking* sehingga situs yang pengguna kunjungi akan kesulitan mengumpulkan informasi mengenai pengguna. DuckDuckGo menawarkan layanannya dalam *platform* perangkat *mobile* dan ekstensi *desktop*.

Visualisasi data adalah metode utama untuk membantu data mendapatkan interpretasi data dan juga menemukan nilainya. Data disajikan secara visual untuk menyampaikan interpretasi dasar mengenai apa yang data katakan tanpa adanya kesulitan (Ajagbe dkk., 2020). Saat ini, visualisasi data atau visualisasi informasi menjadi topik yang menarik dan menjadi bidang penelitian yang luas. (Caldarola dkk., 2016)

Visualisasi grafik merupakan cara untuk menampilkan informasi yang terstruktur sebagai diagram dari grafik dan jaringan. (Fadli dkk., 2020). Visualisasi *graph* dapat dilakukan dengan bantuan library open source diantaranya seperti GraphViz, D3.js, VivaGraph dan lain lain.(Hu dan Nöllenburg, 2018)

Dalam search engine, *user interface* atau tampilan merupakan hal yang penting mengingat *search engine* sering sekali digunakan dalam kehidupan sehari-hari bahkan menjadi bagian hidup dari seseorang. Menurut (Alonso dan Baeza-Yates, 2000), pada umumnya, skenario dari penggunaan *user interface* atau tampilan dari *search engine* adalah sebagai berikut:

1. Pengguna memiliki kata yang ingin dicari dan mengirimkannya kepada mesin

pencari atau *search engine*

2. *Search engine* merespon kata yang dikirimkan oleh user
3. *Search engine* akan mencari dokumen yang sesuai dengan query yang pengguna kirim dan menampilkannya ke tampilan *search engine*
4. Yang terakhir user menentukan apakah dokumen yang diterima user relevan atau tidak dengan yang diharapkan pengguna

Pada penelitian "Perancangan arsitektur *search engine* dengan mengintegrasikan *web crawler*, algoritma *page ranking*, dan *document ranking*" (Khatulistiwa, 2022) telah dirancang arsitektur *serch engine* berbasis *console*. Pada penelitian ini terdapat beberapa kekurangan yaitu tidak adanya *admin console* untuk manajemen dan visualisasi data hasil pengindeksan *search engine* yang telah dibuat.

Penelitian ini akan merancang tampilan dari *search engine* dengan *admin console* untuk visualisasi dan manajemen hasil indeks dengan mengintegrasikan penelitian dari Khatulistiwa (2022) yang berfokus pada perancangan arsitektur *search engine* dengan mengintegrasikan *web crawler*, algoritma *page ranking* dan *document ranking*.

## B. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, perumusan masalah pada penelitian ini adalah "Bagaimana perancangan *user interface search engine* dengan *admin console* untuk manajemen dan visualisasi data hasil pengindeksan *search engine*".

## C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini menggunakan *search engine* yang telah dibuat oleh Khatulistiwa (2022).
2. Rancangan tampilan yang akan dibuat hanya berfokus untuk tampilan *desktop*.

## D. Tujuan Penelitian

Membuat *user interface* dari *search engine* dengan *admin console* yang telah dibuat pada penelitian Khatulistiwa (2022)

## E. Manfaat Penelitian

### 1. Bagi Program Studi Ilmu Komputer

Penelitian ini dapat menjadi pembuka untuk penelitian di masa depan, dan dapat memberikan panduan bagi mahasiswa program studi Ilmu Komputer tentang rancang bangun aplikasi *search engine*.



## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. *Search Engine*

*Search Engine* merupakan sebuah perangkat lunak yang dirancang untuk mencari informasi dalam *internet*. Dalam penggunaannya, pengguna memasukan kata kunci yang ingin pengguna cari dalam *search engine* dan *search engine* akan menampilkan daftar dokumen, suara, gambar, *video* dan lain lain yang relevan dengan kata kunci yang pengguna masukkan.

*Search engine* menggunakan sebuah perangkat lunak bernama *crawler* yang bertugas untuk memindai dan meng-index halaman *web* yang berada di *internet*. *Crawler* ini mengikuti tautan dari satu halaman ke halaman lainnya mengumpulkan informasi mengenai konten dan struktur *website*. Data yang berhasil dikumpulkan tersebut lalu disimpan dalam sebuah *database* yang membentuk *search engine* index. Beberapa contoh *search engine* yang populer pada saat ini adalah Google, Yahoo, Bing, Baidu dan Yandex.

#### B. *Agile*

Pengembangan perangkat lunak menggunakan *agile* merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang ada. Kata "*agile*" memiliki arti cepat, ringan dan bebas bergerak. Konsep pengembangan perangkat lunak menggunakan *agile* ditemukan oleh Kent Beck dan 16 koleganya dengan menyatakan *agile* adalah cara dalam membangun sebuah perangkat lunak dengan cara mengerjakannya dan membantu satu sama lain dalam membangunnya dalam satu waktu. Dalam pengembangan perangkat lunak menggunakan *agile*, interaksi dan personil adalah hal yang penting dibandingkan proses dan alat kerja. Perangkat lunak yang bekerja lebih penting dari dokumentasi yang lengkap, Kolaborasi antara klien lebih penting dari negosiasi kontrak dan responsif dalam perubahan adalah hal yang lebih penting dari mengikuti rencana yang telah dibuat. Spertim model lainnya, *agile* memiliki kelebihan dan tidak cocok untuk semua tipe projek. *Agile* membuat model proses yang toleran terhadap perubahan kebutuhan sehingga perubahan dapat dilakukan dengan cepat (Adi, 2015).

### C. *Scrum*

*Scrum* dikembangkan oleh Jeff Sutherland di tahun 1993 dan memiliki tujuan untuk menjadi metode pengembangan dan manajemen yang mematuhi prinsip *Agile*. Fokus dalam metode ini adalah "strategi, sebuah metode pengembangan perangkat lunak holistik yang fleksibel dimana tim pengembang bekerja sebagai satu unit untuk mencapai tujuan utama yang sama".

Dalam pelaksanaannya, *scrum* menjadi tiga bagian yaitu *Product Owner*, *Scrum Master* dan *Team*. *Product Owner* merupakan seseorang yang bertanggung jawab untuk menentukan spesifikasi atau perangkat lunak yang ingin dibangun. *Product Owner* akan membuat kebutuhan yang akan diselesaikan oleh tim atau lebih dikenal sebagai *Product Backlog*. *Team* merupakan suatu entitas yang mengerjakan projek seperti analis bisnis, sistem analis, pengembang, penguji dan lain lain. *Team* merupakan entitas yang bertanggung jawab dalam menyelesaikan *Product Backlog* yang telah disediakan oleh *Product Owner*, yang dimana setiap anggota dari *Team* bertanggung jawab dalam setiap tugas dalam *Product Backlog* yang telah dibagikan. *Scrum Master* adalah seseorang yang akan memperkenalkan dan mengimplementasikan bagaimana *Scrum* bekerja pada *Team* dan memastikan semua orang dalam projek mengimplementasikan metode *Scrum* (Adi, 2015).

Pengerjaan projek dengan metode *Scrum* dimulai dengan penggambaran bagaimana sistem yang akan dibuat. Selanjutnya, *Project Owner* menggambarkan proses bisnis atau rencara kedalam *Product Backlog*. *Product Backlog* merupakan sekumpulan rencana yang harus diselesaikan oleh *Team*. Terdapat sebuah *sprint* dalam metode *scrum*. *Sprint* merupakan tujuan yang ingin dicapai dalam *sprint* selanjutnya. Setiap *sprint* dibulai dengan *Sprint Meeting Planning* yang merupakan aktivitas untuk menentukan *sprint* apa yang akan dilakukan pada *sprint* dilakukan selanjutnya. Setiap harinya, setiap anggota *Team* berkumpul dan berdiskusi mengenai apa yang telah dilakukan setelah *Daily Scrum Meeting* sebelumnya, masalah apa yang dihadapi, dan apa yang akan dikerjakan selanjutnya. Pertemuan ini direncanakan oleh *Scrum Master* dan setiap penghujung *sprint* akan dilakukan pertemuan untuk mendemonstrasikan apa saja yang telah dikerjakan (Adi, 2015).



**Gambar 2.1:** Alur kerja scrum

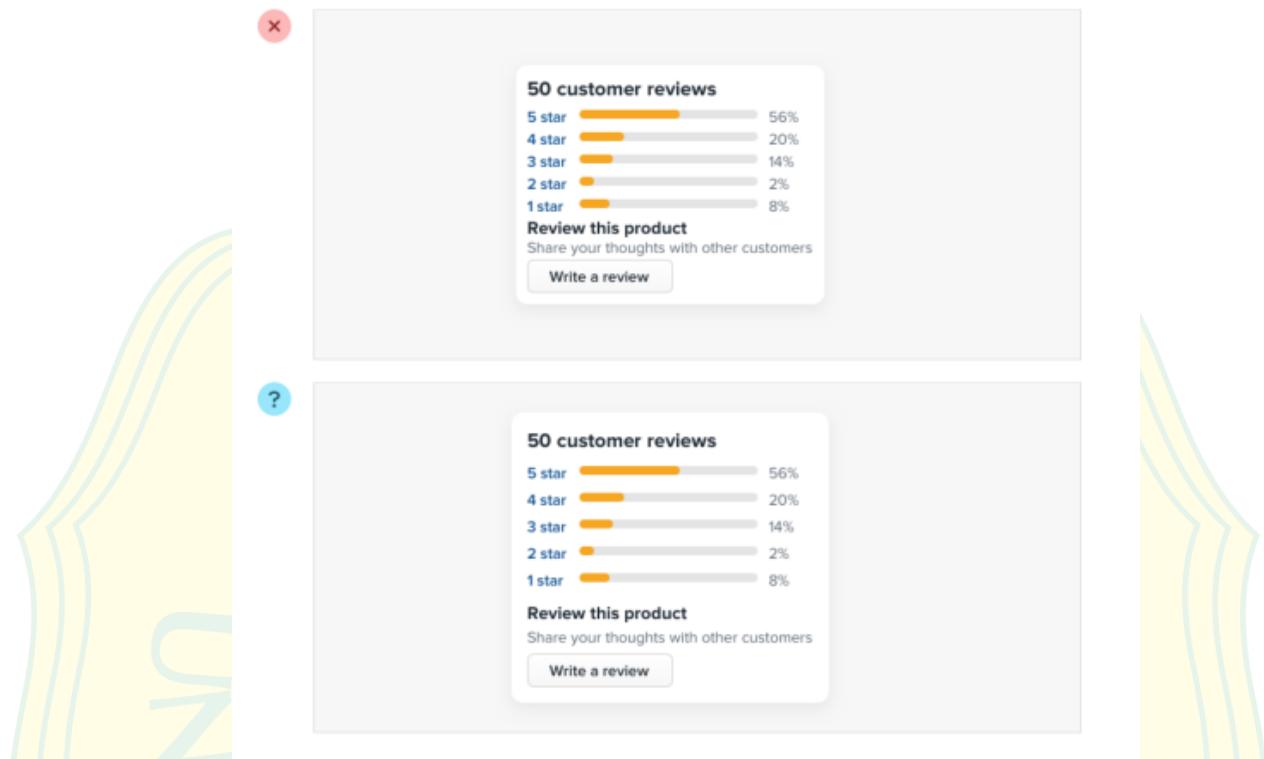
#### D. Perancangan *User Interface*

*User Interface* adalah ilmu tentang tata letak grafis suatu web atau aplikasi (M. Agus Muhyidin, 2020). Cakupan *User Interface* adalah tombol yang akan diklik oleh pengguna, teks, gambar, text entry fields, dan semua item yang berinteraksi dengan pengguna. Termasuk layout, animasi, transisi, dan semua interaksi kecil. UI mendesain semua elemen visual, bagaimana pengguna berinteraksi dengan halaman web dan apa yang ditampilkan di halaman web. Elemen visual yang ditangani oleh seorang desainer UI adalah skema warna, menentukan bentuk tombol, serta menentukan jenis font yang digunakan untuk teks. Desainer UI harus bisa membuat tampilan bagus yang akan meningkatkan kesetiaan pengguna.

##### 1. Layout dan Spacing

*White spacing* merupakan jarak yang diberikan antara dua komponen baik itu jarak horizontal maupun vertikal. *White spacing* diperlukan untuk memberikan setiap komponen ruang untuk bernafas. Dalam membuat *white spacing* ada beberapa pendekatan diantaranya adalah pemberian *white space* secara *incremental* dari ukuran kecil hingga ke ukuran yang lebih besar. Pendekatan ini hanya meraih ukuran *white spacing* minimum untuk terlihat bagus dan pada dasarnya dalam tampilan yang baik biasanya diperlukan lebih banyak *white spacing*. Pendekatan yang lebih baik dalam perancangan *white spacing* yang baik adalah dengan mula mula memberikan komponen nilai *white spacing* yang besar, dan lakukan pengurangan nilai *white spacing* sampai pengguna merasa puas dengan nilai *white*

*spacing* yang diberikan.



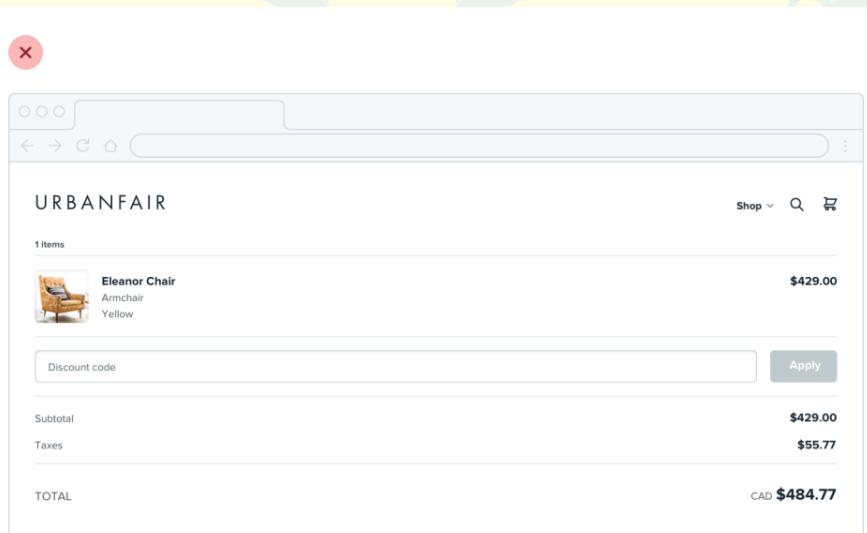
**Gambar 2.2:** Penentuan *white spacing* dengan cara *decremental* (Adam dan Schoger, 2018)

Pada dasarnya komponen yang mempunyai banyak ruang untuk istirahat atau *white spacing* terlihat lebih bersih dan simpel, namun ada beberapa kasus dimana *white spacing* yang sedikit dan rapat dapat digunakan. Sebagai contoh, dalam perancangan tampilan *dashboard*, yang dimana dalam tampilan *dashboard* diperlukan untuk memuat informasi dalam jumlah banyak yang memungkinkan informasi tersebut terlihat dalam satu halaman.

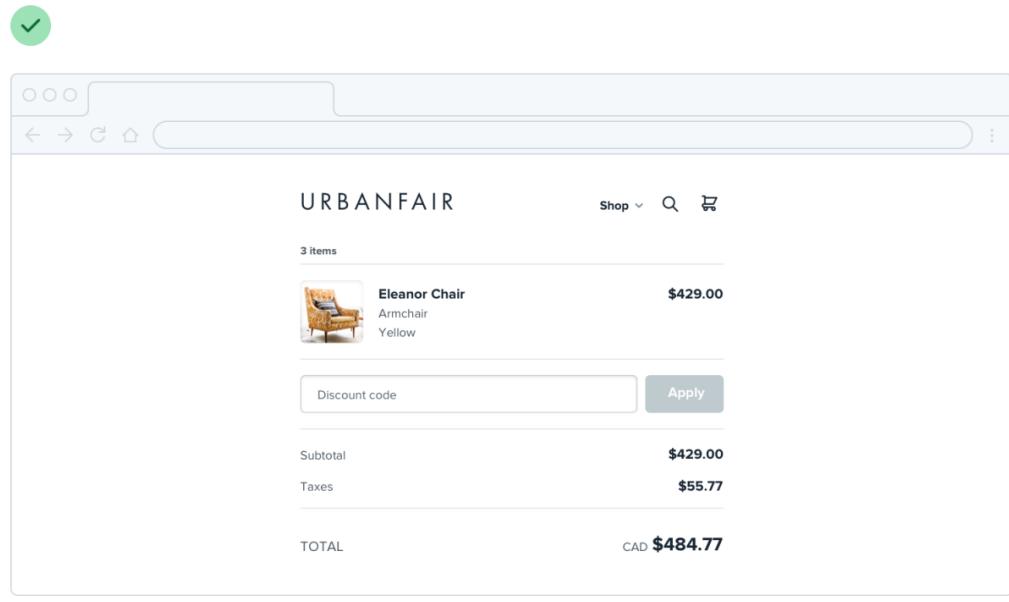
Game Summary																																																											
Canada	United States																																																										
TEAM STATS																																																											
SOG <b>30</b>	FOS% <b>50%</b>	PP <b>0/1</b>																																																									
PIM <b>6</b>	HITS <b>36</b>	BLKS <b>12</b>																																																									
SCORING																																																											
 Daniel Berry Jason Chapman, Jake Sullivan 11:20 / 1st		<table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Forwards</th> <th>G</th> <th>A</th> <th>P</th> <th>+/-</th> <th>PIM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>71</td> <td>W. Tran</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>M. Hoffman</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>67</td> <td>T. Valdez</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>38</td> <td>H. Austin</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>D. Berry</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>+1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>J. Butler</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>J. Chapman</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>-1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	#	Forwards	G	A	P	+/-	PIM	71	W. Tran	0	0	0	0	0	15	M. Hoffman	0	0	0	0	0	67	T. Valdez	0	0	0	0	0	38	H. Austin	0	1	0	0	0	45	D. Berry	2	1	2	+1	2	12	J. Butler	0	0	0	0	0	19	J. Chapman	0	1	0	-1	0	
#	Forwards	G	A	P	+/-	PIM																																																					
71	W. Tran	0	0	0	0	0																																																					
15	M. Hoffman	0	0	0	0	0																																																					
67	T. Valdez	0	0	0	0	0																																																					
38	H. Austin	0	1	0	0	0																																																					
45	D. Berry	2	1	2	+1	2																																																					
12	J. Butler	0	0	0	0	0																																																					
19	J. Chapman	0	1	0	-1	0																																																					

**Gambar 2.3:** Tampilan dashboard dengan nilai *white spacing* yang kecil (Adam dan Schoger, 2018)

Dalam mendesain sebuah *layout* tidaklah harus mengisi seluruh *white space* yang ada. Mengisi seluruh *white space* yang ada hanya akan membuat tampilan lebih sulit untuk diinterpretasikan oleh pengguna.

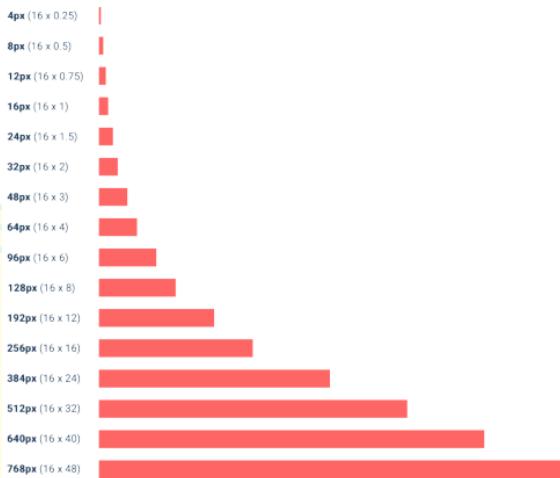


**Gambar 2.4:** Komponen mengisi seluruh *white space* dari sebuah halaman (Adam dan Schoger, 2018)



**Gambar 2.5:** Komponen mengisi sebagian *white space* dari sebuah halaman (Adam dan Schoger, 2018)

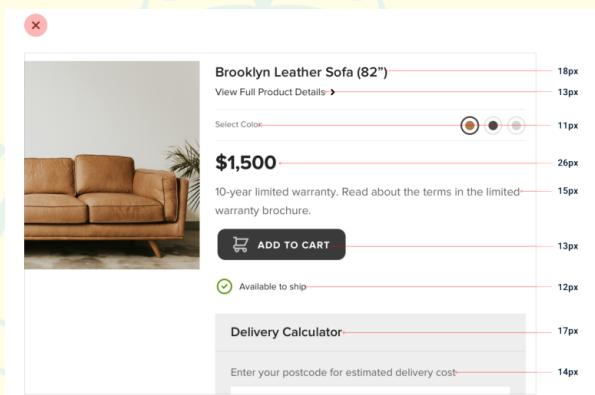
**Penentuan sistem desain *spacing* dan *sizing*** Dalam menentukan sebuah desain sistem ukuran *sizing* dan *spacing* tampilan, menghabiskan waktu dalam menentukan antara dua atau lebih nilai mana yang lebih baik untuk digunakan merupakan hal yang memakan waktu daripada menggunakan sistem yang telah ditentukan terlebih dahulu. Terdapat suatu pendekatan untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan memulai dari menentukan nilai basis, dari nilai basis tersebut dapat dibuat rangkaian nilai skala dengan cara menggunakan nilai faktor dan mengalikannya dengan nilai basis yang telah ditentukan. Menggunakan nilai 16 *pixel* sebagai basisnya disarankan dikarenakan 16 *pixel* dapat dibagi secara baik dan merupakan setelan ukuran *font browser* awal. Berikut ini merupakan contoh dari pendekatan yang telah disebutkan:



**Gambar 2.6:** Rangkaian nilai skala (Adam dan Schoger, 2018)

## 2. Text

Kebanyakan tampilan yang ada menggunakan banyak sekali ukuran *font*, bukan hal yang biasa untuk menemukan ukuran font dari ukuran 10 *pixel* sampai 24 *pixel* dalam satu tampilan. Hal ini merupakan hal yang tidak disarankan karena dua hal, desain yang tidak konsisten dan melambat pekerjaan.



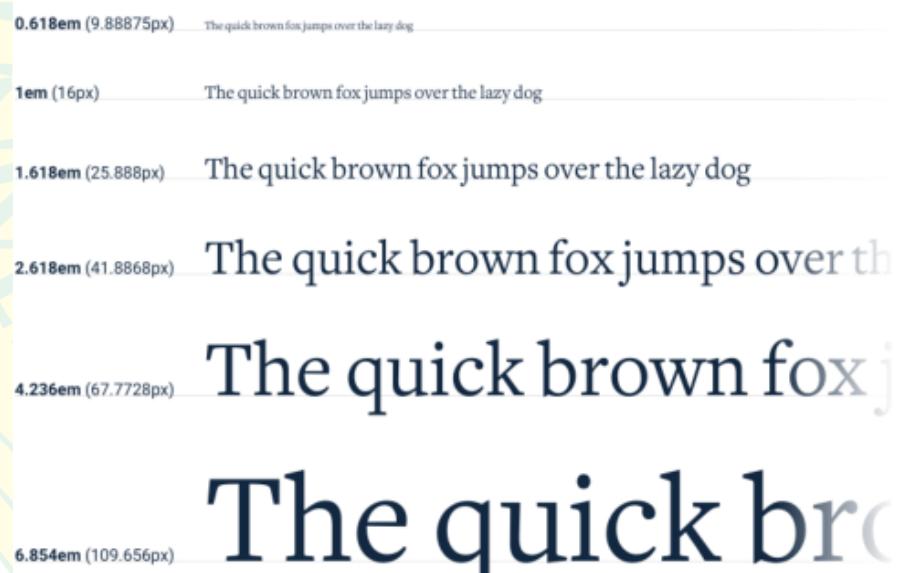
**Gambar 2.7:** Penggunaan ukuran font yang berlebihan dalam tampilan (Adam dan Schoger, 2018)

Dalam membuat sistem desain font ada dua cara yaitu dengan menggunakan skala modular dan skala buatan sendiri.

Dalam skala modular, digunakan rasio seperti 4:5 ("*a major third*"), 2:3 ("*perfect fifth*") dan 1:1.618 ("*golden ration*"). Dimulai dari menentukan nilai basis,

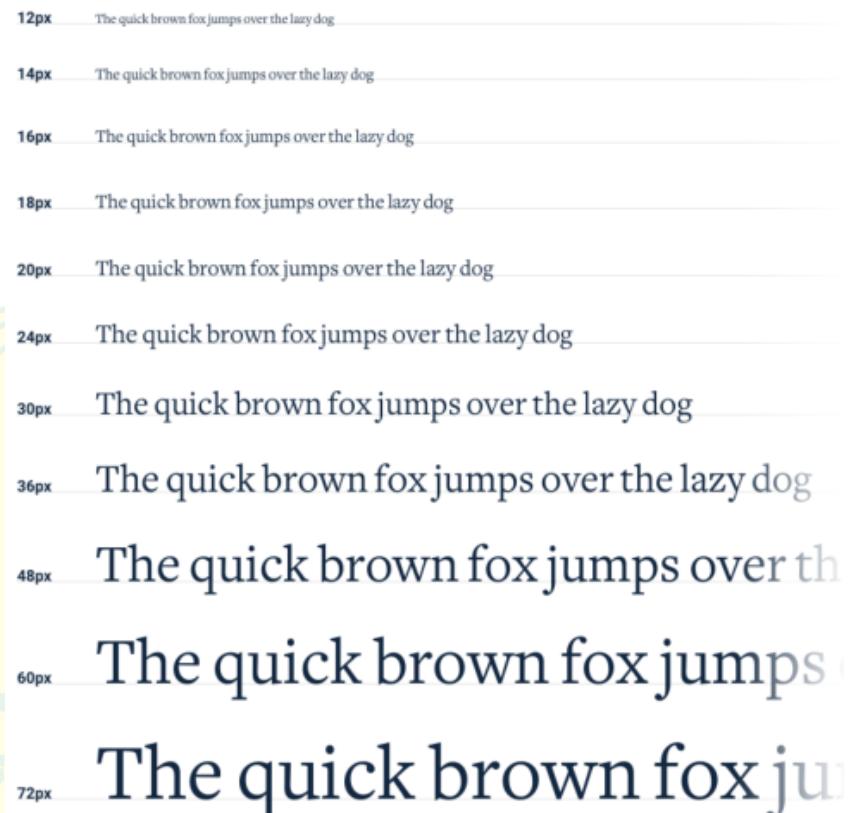
mengaplikasikan rasio untuk mendapatkan angka selanjutnya dan mengaplikasikan nilai rasio tersebut lagi untuk mendapatkan nilai selanjutnya dan seterusnya. Pendekatan ini tampaknya menjanjikan, tapi dalam praktiknya, metode ini tidaklah sempurna karena beberapa alasan:

1. Dengan menggunakan skala modular dalam menentukan desain sistem *font*, ukuran skala akan berakhir menggunakan angka pecahan, seperti  $31.25\ pixel$ ,  $39.063\ pixel$ ,  $48.828\ pixel$  dan lain lainnya. *Browser* menangani *subpixel* sedikit berbeda sehingga nilai pecahan untuk ukuran text sebaiknya dihindari.
2. Dengan menggunakan metode ini, ukuran skala yang dihasilkan adalah seperti  $12\ pixel$ ,  $16\ pixel$ ,  $21\ pixel$  dan  $28\ pixel$ . Hal ini membuat pemilihan ukuran font menjadi terbatas, pada praktiknya biasanya dibutuhkan nilai antara  $21\ pixel$  dan  $28\ pixel$  atau nilai antara  $12\ pixel$  dan  $16\ pixel$ .



**Gambar 2.8:** Menentukan skala font menggunakan metode modular (Adam dan Schoger, 2018)

Dalam skala buatan sendiri, penentuan nilai skala tidak dibatasi oleh formula matematika tetapi nilai skala ditentukan oleh pendesainnya sendiri. Dalam menggunakan metode ini tidak perlu lagi memerhatikan masalah seperti *subpixel rounding* pada *browser* dan juga dalam menggunakan metode ini, pendesain mempunyai kendali penuh dalam menentukan ukuran skala yang ada.

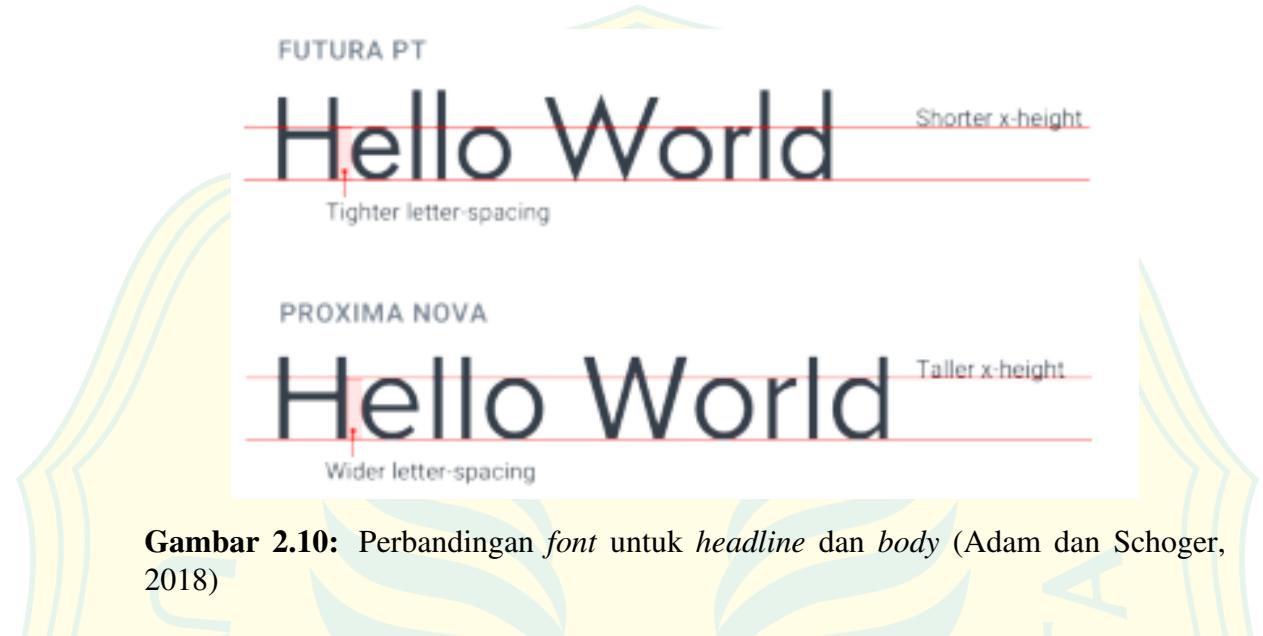


**Gambar 2.9:** Skala metode buatan sendiri (Adam dan Schoger, 2018)

Pemilihan font yang akan digunakan dari ribuan *font* yang tersedia secara tepat adalah hal yang sangat memakan waktu, kemampuan untuk melihat dan menentukan *font* yang baik adalah kemampuan yang tidak dapat didapatkan secara singkat. Ada beberapa cara cepat untuk menentukan *font* yang baik guna mengurangi waktu yang diperlukan untuk mempercepat proses pemilihan *font* yaitu.

1. Untuk desain tampilan, pilihan yang aman adalah menggunakan *typeface sans-serif* seperti Helvetica. Jika ragu untuk menggunakan *font* yang dipilih, *font* bawaan dari perangkat pengguna adalah pilihan tepat. Penggunaan *font* dari bawaan perangkat pengguna membuat pengguna lebih familiar dengan tampilan yang dibuat karena pengguna sudah terbiasa dengan *font* yang digunakan di perangkat mereka.
2. Biasanya, *font* didesain untuk tujuan yang spesifik. *Font* yang memiliki *letter-spacing* yang lebih rapat dan huruf *lowercase* yang lebih pendek (*shorter x-height*) biasanya digunakan untuk *headline*, *font* ini tidak cocok

untuk digunakan sebagai *font* utama dari tampilan . Sementara untuk *font* yang digunakan untuk ukuran kecil seperti *body* biasanya mempunyai *letter-spacing* yang lebih lebar dan *lowercase* letter yang lebih tinggi (*taller x-height*).



**Gambar 2.10:** Perbandingan *font* untuk *headline* dan *body* (Adam dan Schoger, 2018)

3. Font yang populer kemungkinan besar adalah font yang bagus. Beberapa penyedia font di internet menyediakan fitur untuk mengurutkan font menurut urutan popularitas nya sehingga dapat mengurangi jumlah font yang harus dipilih.

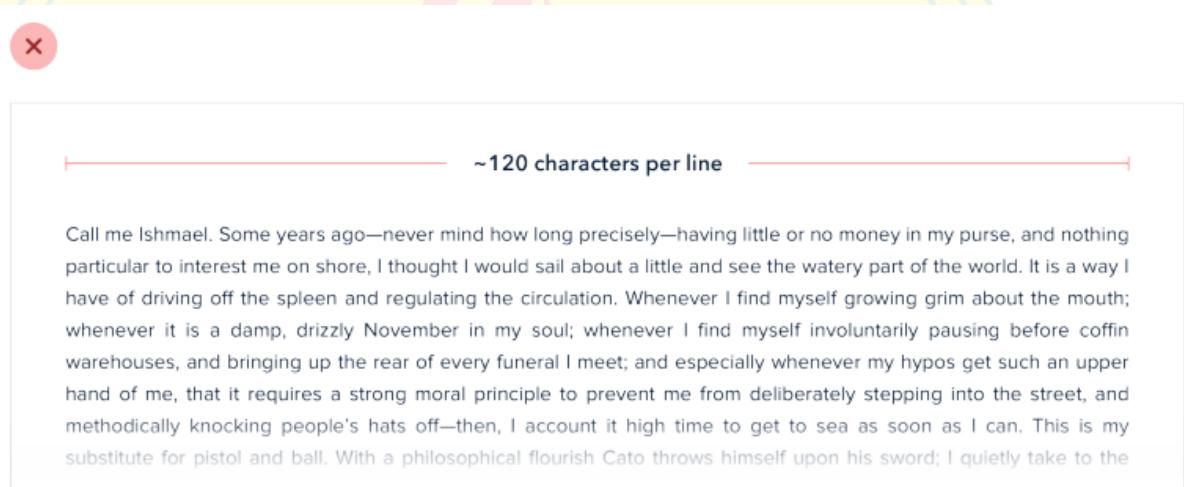
Font Name	Style Count	Action Buttons
EB Garamond	10 Styles	Heart </>
Alegreya	10 Styles	Heart </>
Cormorant Garamond	10 Styles	Heart </>

The quick brown fox jumps over the lazy dog

**Gambar 2.11:** Pengurutan berdasarkan popularitas *font* (Adam dan Schoger, 2018)

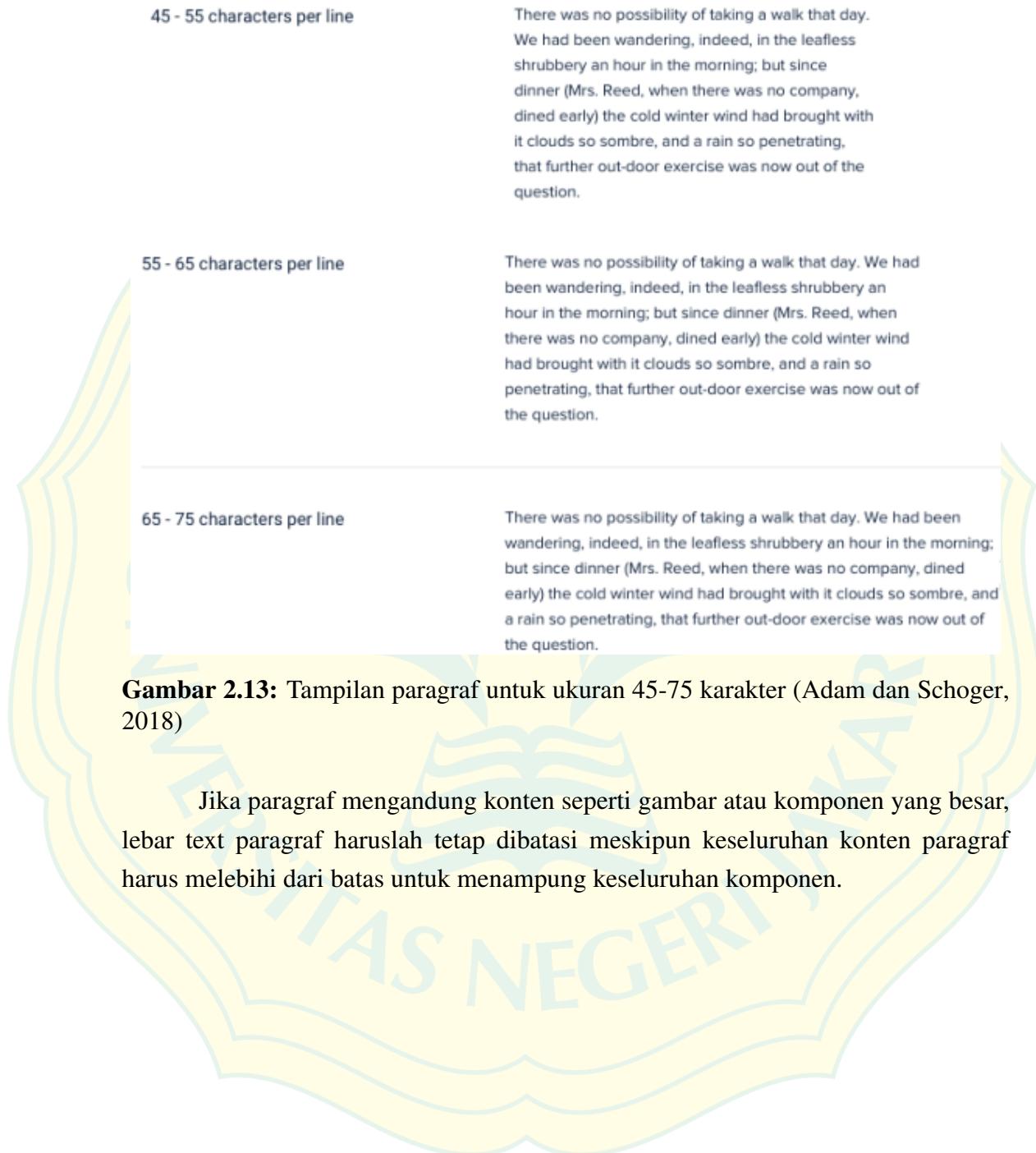
4. Dimulai dengan mengunjungi beberapa situs favorit, biasanya dibalik situs tersebut, terdapat tim yang terdiri dari beberapa orang yang memiliki pengetahuan yang kuat tentang *typography*.

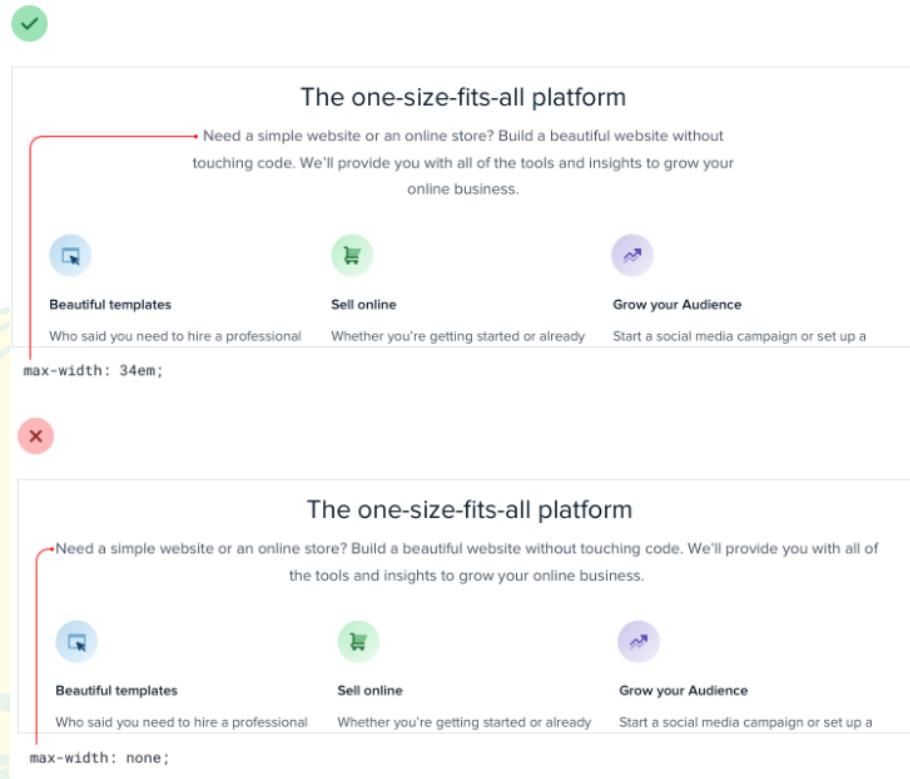
Ketika mendesain paragraf, mudah sekali untuk membuat kesalahan dengan memuat seluruh teks ke dalam *layout* yang ada dibandingkan dengan mencoba untuk membuat tampilan yang ramah untuk pembaca yang artinya teks akan terlihat sangat panjang dan sulit untuk dibaca.



**Gambar 2.12:** Memuat banyak tulisan dalam sebuah *layout* yang ada (Adam dan Schoger, 2018)

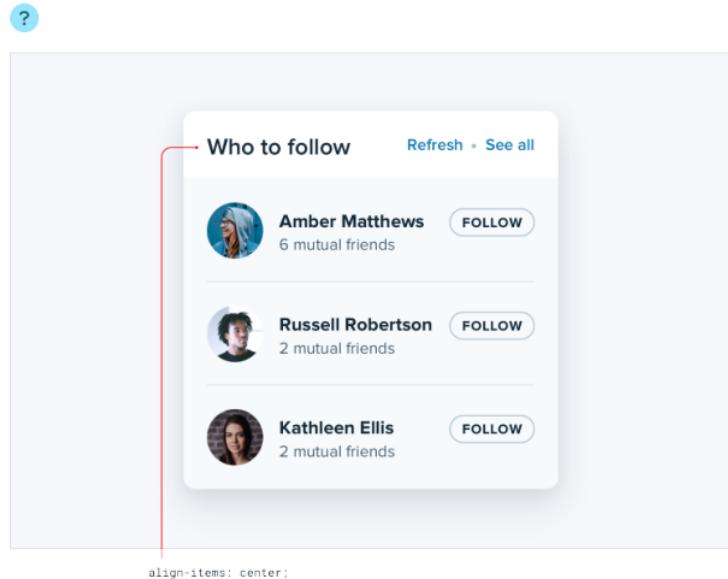
Untuk pengalaman membaca yang baik, paragraf haruslah dibuat untuk dapat menampung 45 sampai 75 karakter. Cara yang mudah dalam *web* adalah menggunakan satuan unit *em*, yang dimana satuan unit ini relatif dengan ukuran font *web*. Ukuran yang tepat untuk ini adalah 20 *em* sampai 35 *em*.





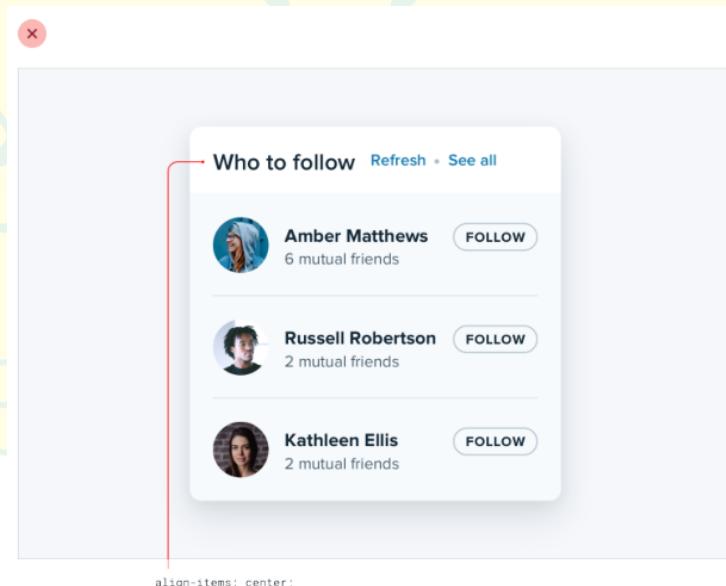
**Gambar 2.14:** Teks dengan komponen yang lebar dalam satu layout (Adam dan Schoger, 2018)

**Text Align** Ada banyak situasi dimana diharuskan menggunakan beberapa ukuran font dalam satu baris. Sebagai contoh dalam mendesain kartu dimana judul kartu tersebut memerlukan ukuran font yang lebih besar dibandingkan dengan elemen di sampingnya. Saat mencampur ukuran font seperti ini, biasanya secara insting, desainer akan cenderung melakukan *center-ing* terhadap komponen tersebut untuk menciptakan keseimbangan.



**Gambar 2.15:** Komponen kartu (Adam dan Schoger, 2018)

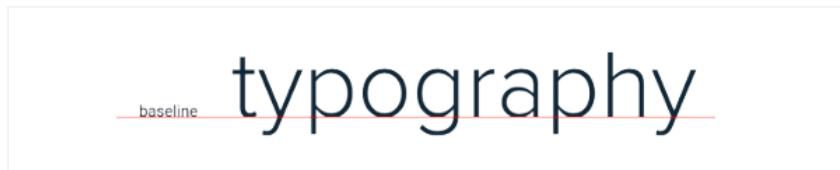
Ketika ada banyak ruang diantara dua komponen, hal ini terlihat baik baik saja. Namun jika kedua komponen teks tersebut didekatkan maka akan menjadi jelas bahwa tampilan akan terlihat buruk.



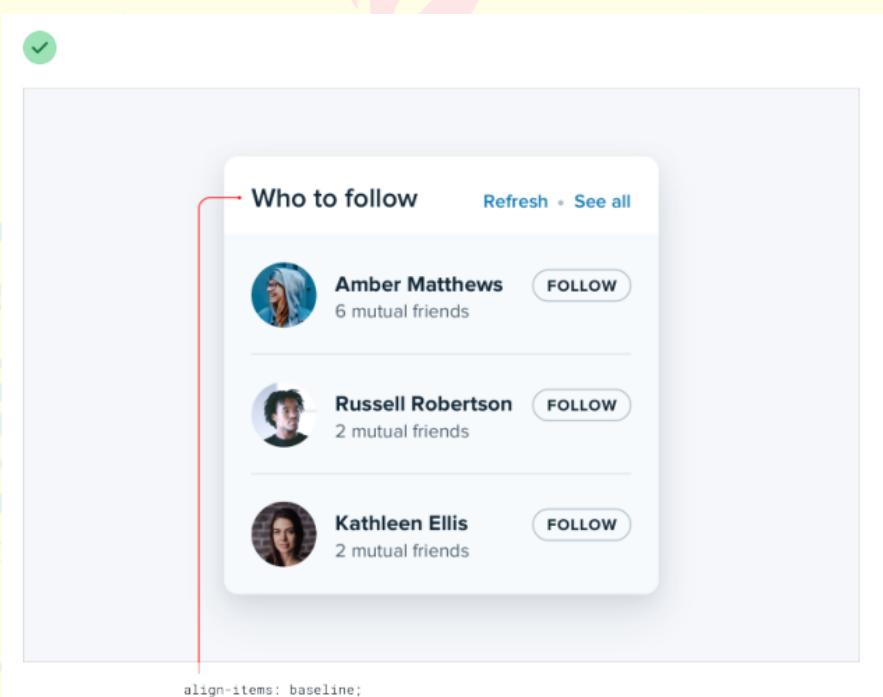
**Gambar 2.16:** Komponen kartu dengan komponen aksi dan judul didekatkan (Adam dan Schoger, 2018)

Pendekatan terbaik adalah menyelaraskan kedua komponen tersebut dengan

*baseline* atau sebuah garis imajinari tempat teks berdiri yang digunakan oleh teks untuk berdiri.



Gambar 2.17: *Baseline* (Adam dan Schoger, 2018)



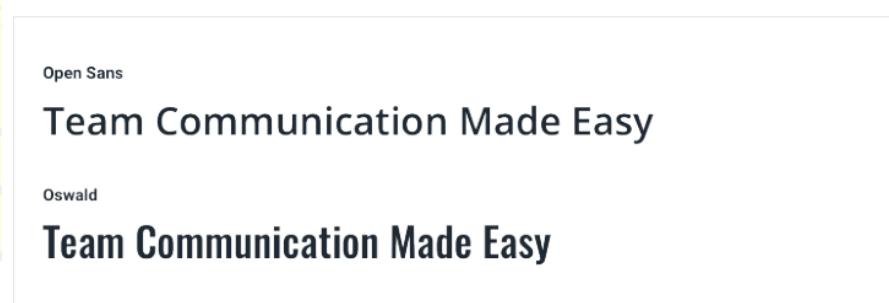
Gambar 2.18: Komponen aksi dan judul diselaraskan menurut *baseline* (Adam dan Schoger, 2018)

**Letter spacing** Pada umumnya ada baiknya untuk mempercayakan *letter spacing* kepada pendesain *font* tersebut. Namun ada beberapa kasus yang dimana mengubah *letter spacing* dapat memperindah tampilan yang ada.

<b>Tight letter-spacing</b> letter-spacing: -0.05em;	There was no possibility of taking a walk that day. We had been wandering, indeed, in the leafless shrubbery an hour in the morning; but since dinner (Mrs. Reed, when there was no company, dined early) the cold winter wind had brought with it clouds so sombre, and a rain so penetrating, that further out-door exercise was now out of the question.
<b>Normal letter-spacing</b> letter-spacing: 0;	There was no possibility of taking a walk that day. We had been wandering, indeed, in the leafless shrubbery an hour in the morning; but since dinner (Mrs. Reed, when there was no company, dined early) the cold winter wind had brought with it clouds so sombre, and a rain so penetrating, that further out-door exercise was now out of the question.
<b>Wide letter-spacing</b> letter-spacing: 0.05em;	There was no possibility of taking a walk that day. We had been wandering, indeed, in the leafless shrubbery an hour in the morning; but since dinner (Mrs. Reed, when there was no company, dined early) the cold winter wind had brought with it clouds so sombre, and a rain so penetrating, that further out-door exercise was now out of the question.

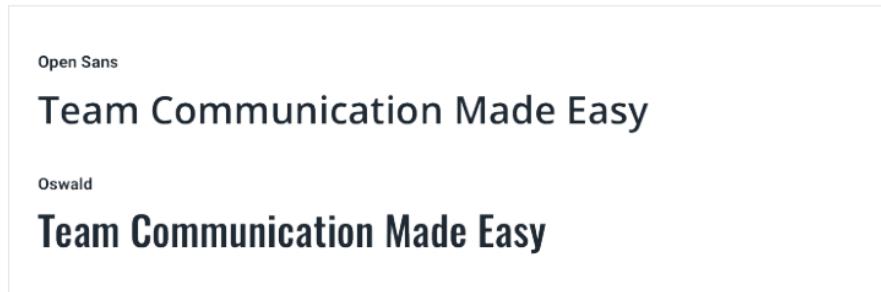
**Gambar 2.19:** *Letter spacing* (Adam dan Schoger, 2018)

Ketika seseorang mendesain sebuah font, mereka mendesain *font* tersebut dengan tujuan tertentu. *Font family* seperti Open Sans didesain untuk keterbacaan dalam ukuran kecil yang dimana *letter spacing* dari font family tersebut terlihat lebih besar dibandingkan dengan *font family* seperti Oswald, yang dimana *font family* Oswald digunakan untuk kebutuhan seperti penulisan judul utama.



**Gambar 2.20:** *Font family* Open Sans dan Oswald (Adam dan Schoger, 2018)

*Font* yang dikhususkan untuk keterbacaan dalam ukuran kecil seperti Open Sans juga dapat digunakan untuk penulisan judul utama. Dengan mengurangi *letter spacing* untuk meniru fungsi dari *font family* seperti Oswald. Namun, hindari penggunaan sebaliknya, penggunaan *font family* judul utama untuk keterbacaan dalam ukuran kecil memiliki kemungkinan kecil untuk bekerja.



**Gambar 2.21:** *Font family Open Sans digunakan untuk headline* (Adam dan Schoger, 2018)

### 3. Warna

**Color Palette** Color palette dapat dibagi menjadi tiga kelompok yaitu

1. Abu abu

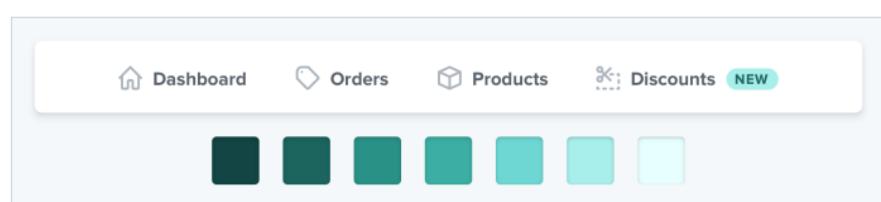
Warna yang biasanya terdapat pada beberapa komponen tampilan seperti *form*, panel, warna latar belakang dan teks.

2. Warna utama (primary color)

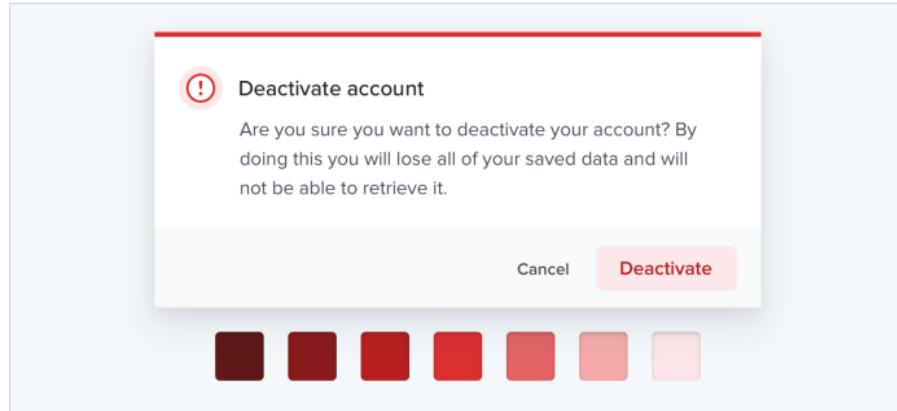
Warna yang digunakan dalam komponen seperti *button*, navigasi dan lain lain. Warna ini mendefinisikan bagaimana suatu website terlihat, seperti contohnya ketika memikirkan sebuah merek seperti Facebook maka akan terpikirkan warna biru yang merupakan ciri khas dari Facebook sendiri.

3. Warna aksen (accent color)

Warna aksen digunakan untuk menyampaikan maksud tertentu terhadap pengguna. Sebagai contoh, warna merah atau jingga digunakan untuk memikat pengguna terhadap fitur baru yang baru saja dirilis atau seperti warna merah yang digunakan untuk meminta konfirmasi pengguna untuk aksi yang destruktif.

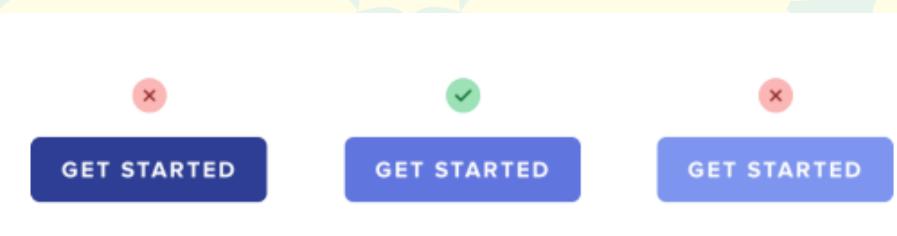


**Gambar 2.22:** Penggunaan warna aksen untuk informasi (Adam dan Schoger, 2018)



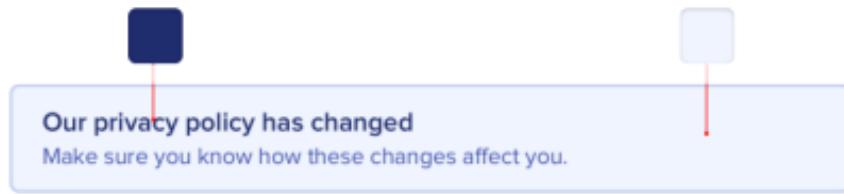
**Gambar 2.23:** Penggunaan warna aksen untuk aksi destruktif (Adam dan Schoger, 2018)

**Menentukan warna shade** Shade dapat ditentukan dari warna basis yang ada. Warna basis merupakan warna yang berada di tengah-tengah antara shade yang paling gelap dan shade yang paling terang. Dalam penentuan basis warna sendiri, tidak ada formula khusus, melainkan terdapat beberapa cara yang dapat dipakai dalam menentukan basis warna. Caranya adalah mengambil basis warna shade yang cocok digunakan untuk warna *background* dari elemen *button*.



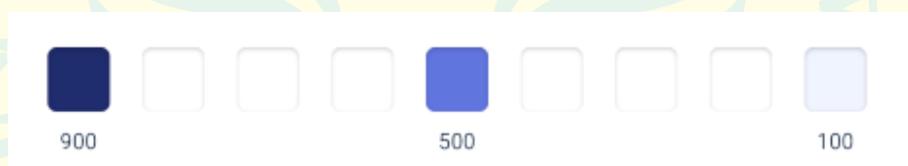
**Gambar 2.24:** Menentukan warna basis yang tepat menggunakan komponen *button* (Adam dan Schoger, 2018)

Selanjutnya adalah menentukan sisi paling gelap dan sisi paling terang, dalam menentukan sisi yang paling gelap dan sisi yang paling terang dari warna shade tidak ada formula khusus yang dapat digunakan. Biasanya, sisi yang paling gelap digunakan untuk sebuah teks sedangkan sisi yang paling terang digunakan untuk sebuah *background*. Dalam penentuannya dapat dimulai dengan menentukan basis warna lalu mengatur atribut *saturation* dan *lightness* hingga dirasa cocok.



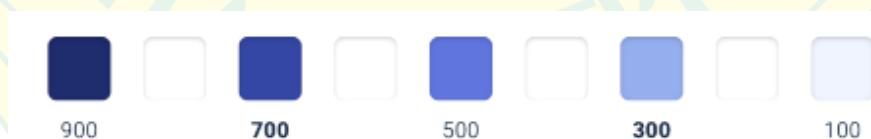
**Gambar 2.25:** *Shade* tergelap dan terterang (Adam dan Schoger, 2018)

Saat selesai menentukan basis warna dan *shade* warna paling gelap dan paling terang, langkah selanjutnya adalah mengisi ruang kosong yang ada. Pada umumnya, dibutuhkan sekurang kurangnya 5 warna *shade* dalam suatu projek dan kurang lebih 10 warna *shade* jika tidak ingin merasa dibatasi dengan pilihan warna. Angka 9 adalah angka yang tepat dikarenakan mudah untuk dibagi dan membuat mengisi ruang kosong yang ada lebih mudah. 900 adalah warna *shade* paling gelap, 100 paling terang dan 500 adalah basis warna.



**Gambar 2.26:** Nilai *shade* untuk basis warna (Adam dan Schoger, 2018)

Pengisian dimulai dari angka 700 dan 300 karena angka inilah yang berada di tengah tengah ruang kosong terus lanjutkan hingga semua ruang kosong terisi.

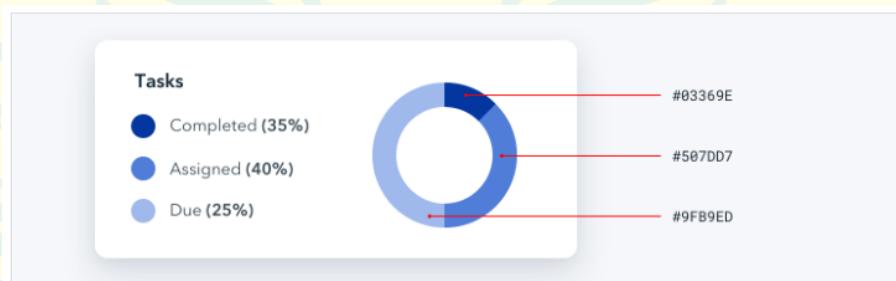


**Gambar 2.27:** Pengisian nilai *shade* untuk nilai 300 dan 700 (Adam dan Schoger, 2018)

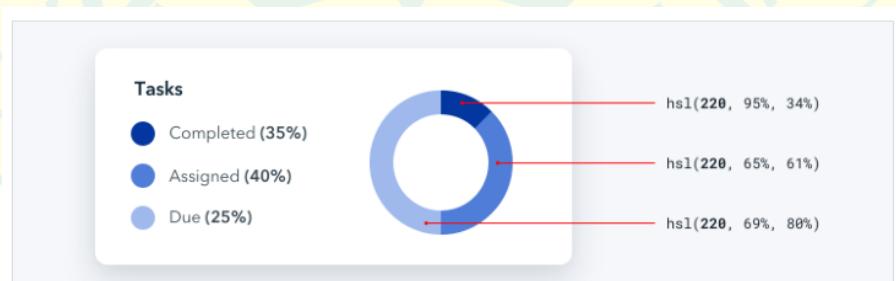


**Gambar 2.28:** Pengisian nilai *shade* untuk nilai 200, 400, 600 dan 700 (Adam dan Schoger, 2018)

**HSL** Hex dan RGB adalah dua format warna yang umum digunakan pada tampilan. Warna-warna hex dapat memiliki tampilan warna yang terlihat sama namun jika dilihat dari representasi kodennya, mereka terlihat tidak sama. HSL menyelesaikan masalah ini dengan mempresentasikan warna dengan atribut yang orang-orang dapat merasakannya secara intuitif. Atribut yang dimaksud adalah *hue*, *saturation* dan *lightness*.

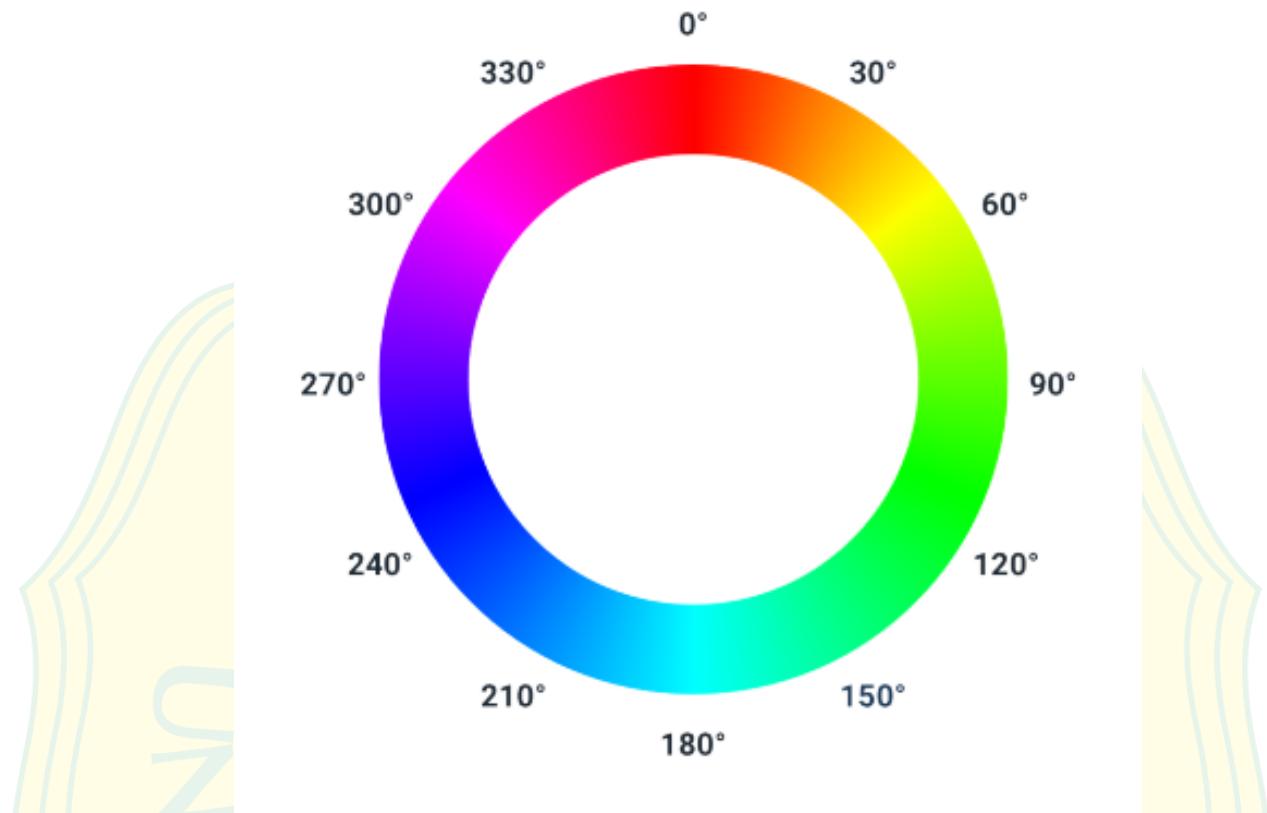


**Gambar 2.29:** Penggunaan hex (Adam dan Schoger, 2018)



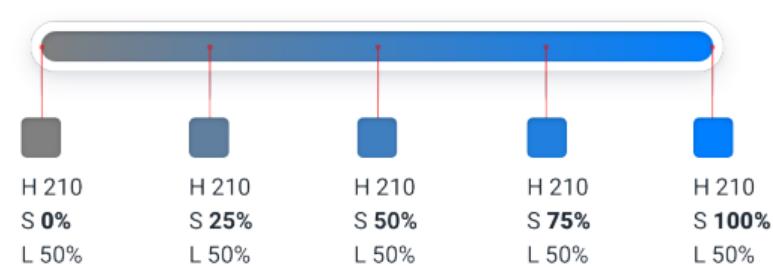
**Gambar 2.30:** Penggunaan hsl (Adam dan Schoger, 2018)

*Hue* merupakan atribut yang merupakan posisi warna di *color wheel*. *Hue* diukur dalam satuan derajat yang dimana 0 derajat melambangkan merah, 120 derajat melambangkan hijau dan 240 derajat melambangkan biru.



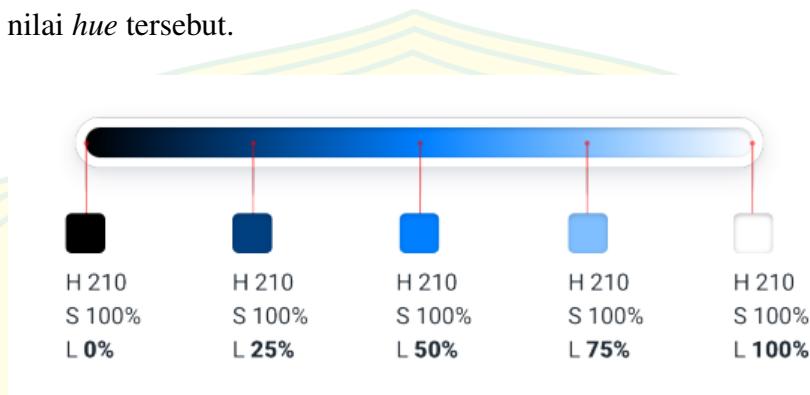
**Gambar 2.31:** *Hue* (Adam dan Schoger, 2018)

*Saturation* adalah nilai yang mengukur seberapa mencolok atau jelas suatu warna, 0% *saturation* menandakan warna abu-abu (tidak ada warna), sedangkan *saturation* 100% menandakan warna yang mencolok dan jelas. Tanpa *saturation* nilai *hue* tidaklah bermakna seberapapun nilainya karena warna akan tetap menjadi abu-abu (tidak ada warna).



**Gambar 2.32:** *Saturation* (Adam dan Schoger, 2018)

Atribut *lightness* merupakan nilai yang mengukur seberapa dekat atau jauhnya sebuah warna dengan warna hitam maupun putih. 0% *lightness* adalah warna hitam, 100% *lightness* merupakan warna putih dan 50% *lightness* merupakan warna asli dalam nilai *hue* tersebut.



Gambar 2.33: *Lightness* (Adam dan Schoger, 2018)

**Accessibility** Untuk mendesain tampilan yang *accessible*, *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)* merekomendasikan teks normal yang memiliki ukuran dibawah 18 pixel memiliki kontras dengan perbandingan 4.5:1 dan teks yang lebih besar dari tersebut memiliki kontras tampilan setidaknya 3:1 untuk mendapat nilai kontras minimum (AA) dan kontras 7:1 untuk teks normal dibawah 18 dan 4.5:1 untuk teks yang lebih besar untuk mendapatkan nilai kontras yang tinggi (AAA).

Normal Text			
EXAMPLE	COLOR	CONTRAST	GRADE
The five boxing wizards jump quickly.	hsl(0, 0%, 54%)	3.45:1	<span style="background-color: red; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">Fail</span>
The five boxing wizards jump quickly.	hsl(0, 0%, 42%)	5.41:1	<span style="background-color: green; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">AA</span>
The five boxing wizards jump quickly.	hsl(0, 0%, 33%)	7.57:1	<span style="background-color: green; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">AAA</span>

Large Text			
EXAMPLE	COLOR	CONTRAST	GRADE
The five boxing wizards jump...	hsl(0, 0%, 59%)	2.96:1	<span style="background-color: red; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">Fail</span>
The five boxing wizards jump...	hsl(0, 0%, 54%)	3.45:1	<span style="background-color: green; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">AA</span>
The five boxing wizards jump...	hsl(0, 0%, 42%)	5.41:1	<span style="background-color: green; color: white; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">AAA</span>

**Gambar 2.34:** Kontras untuk teks ukuran normal dan besar (Adam dan Schoger, 2018)

Untuk keperluan teks hitam diatas latar belakang yang cerah, memenuhi persyaratan perbandingan kontras yang direkomendasikan merupakan hal yang mudah. Namun, untuk memenuhi persyaratan yang direkomendasikan akan terasa sulit jika menggunakan warna. Ketika menggunakan teks putih diatas tampilan bewarna diperlukan warna yang lebih gelap untuk memenuhi persyaratan kontras 4.5:1.

NAME	STATUS	POLICY
Molly Sanders VP of Sales	Approved	\$20,000 All-inclus 2.25 (Fail)
Michael Roberts Advisory Board	Awaiting Approval	\$5,000 Basic Pol 1.56 (Fail)
Devin Childs Marketing Manager	Declined	\$5,000 Basic Pol 3.14 (Fail)

Gambar 2.35: Teks putih diatas tampilan berwarna (Adam dan Schoger, 2018)

Penambahan kegelapan warna dapat menimbulkan masalah hierarki kepada elemen yang seharusnya tidak menjadi fokus utama dari halaman. Latar belakang berwarna yang gelap akan mencuri perhatian pengguna.

NAME	STATUS	POLICY
Molly Sanders VP of Sales	Approved	\$20,000 All-inclus 5.97 (AA)
Michael Roberts Advisory Board	Awaiting Approval	\$5,000 Basic Pol 5.07 (AA)
Devin Childs Marketing Manager	Declined	\$5,000 Basic Pol 5.34 (AA)

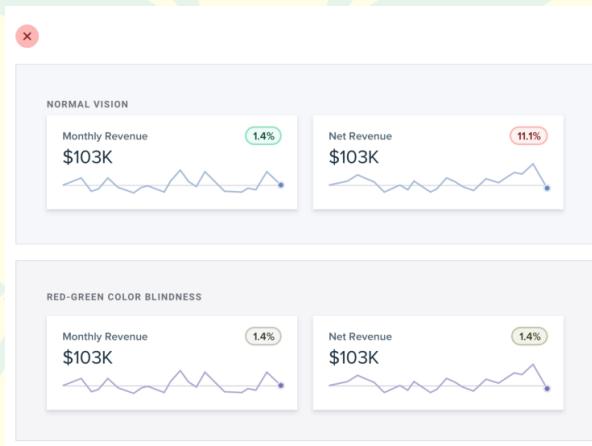
Gambar 2.36: Tampilan warna yang gelap dapat mencuri perhatian pengguna (Adam dan Schoger, 2018)

Permasalahan ini dapat diatasi dengan membalikan kontras. Daripada menggunakan teks dengan warna terang pada latar belakang berwarna gelap, menggunakan teks dengan warna gelap diatas latar belakang berwarna cerah merupakan pilihan yang tepat.

NAME	STATUS	POLICY
Molly Sanders VP of Sales	Approved	\$20.00 All-inclus 9.01 (AAA)
Michael Roberts Advisory Board	Awaiting Approval	\$5,000 Basic Pol 9.78 (AAA)
Devin Childs Marketing Manager	Declined	\$5,000 Basic Pol 12.32 (AAA)

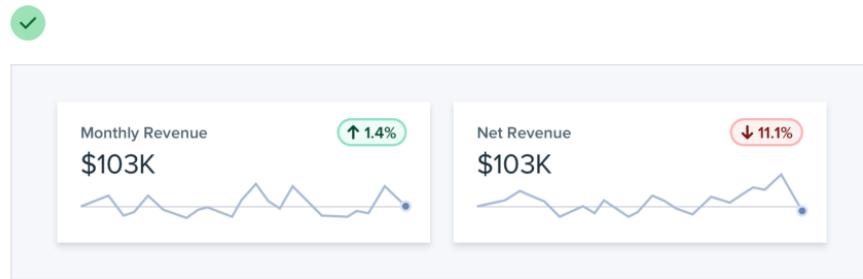
**Gambar 2.37:** Pembalikan kontras antara teks dengan latar belakang (Adam dan Schoger, 2018)

Untuk menyampaikan informasi kepada pengguna, warna saja tidaklah cukup dalam menyampaikan pengguna atau tidak pengguna dengan penyakit buta warna akan merasa kesulitan dalam menginterpretasikan tampilan yang ada. Sebagai contoh dalam gambar statistik di bawah ini, pengguna dengan buta warna hijau akan memiliki kesulitan dalam menentukan apakah statistik tersebut membaik atau memburuk.



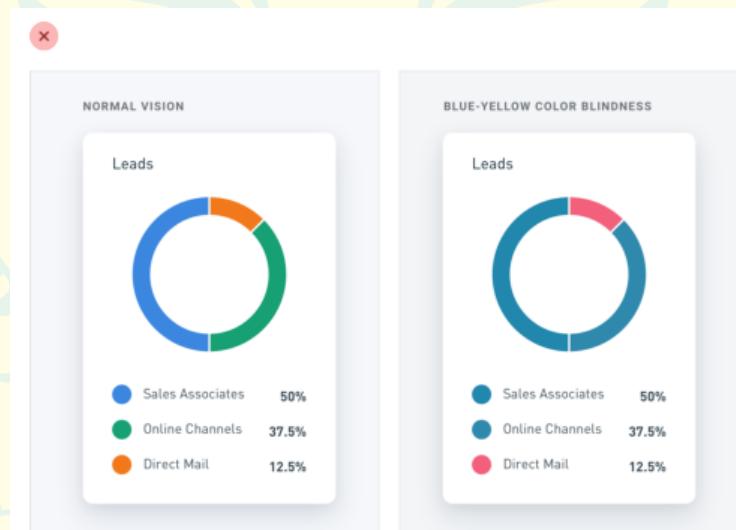
**Gambar 2.38:** Warna saja tidak cukup dalam menyampaikan informasi (Adam dan Schoger, 2018)

Untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menambahkan cara lain untuk menyampaikan maksud kepada user, seperti menambahkan ikon yang mengindisakan perubahan positif atau negatif.



**Gambar 2.39:** Penambahan ikon disamping warna untuk menyampaikan informasi (Adam dan Schoger, 2018)

Untuk tampilan grafik yang terkadang memiliki banyak warna yang berbeda untuk setiap *trend line*, akan lebih baik menggunakan perbedaan kontras daripada mengandalkan warna yang berbeda untuk setiap *trend line*. Pengguna buta warna akan lebih mudah untuk mengenali perbedaan terang dan gelap dibandingkan dengan membedakan dua warna yang berbeda.



**Gambar 2.40:** Menggunakan warna berbeda untuk setiap *trend line* (Adam dan Schoger, 2018)



**Gambar 2.41:** Menggunakan kontras yang berbeda untuk setiap *trend line* (Adam dan Schoger, 2018)

### E. Javascript

Javascript merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi dan bahasa pemrograman *interpreted* yang biasanya digunakan untuk menambahkan interaktivitas dan sifat dinamis dalam sebuah *websites*. Javascript biasa dikenal sebagai "Bahasa Web" dikarenakan javascript didukung oleh mayoritas *web browsers* dan dapat membuat elemen yang interaktif, memanipulasi konten sebuah *website* dan merespon aksi pengguna.

Javascript di kembangkan oleh Brendan Eich pada tahun 1995 ketika Brendan Eich sedang bekerja pada perusahaan Netscape Communications Corporation. Pengembangan javascript dilakukan karena adanya kebutuhan bahasa *scripting* yang dapat menambahkan interaksi dan fungsi dinamis dalam *website*. Pada saat itu, kebanyakan *website* merupakan statis dan kekurangan kemampuan dalam merespon interaksi pengguna.

Sebelumnya bernama "Mocha", bahasa ini kemudian berganti nama menjadi "Livescript" dan pada akhirnya "Javascript" untuk kebutuhan marketing, memanfaatkan popularitas bahasa pemrograman Java pada saat itu. Meskipun Javascript dan Java memiliki nama yang hampir mirip, keduanya merupakan bahsa yang berbeda dengan prinsip desain dan tujuan yang berbeda.

Seiring berkembangnya popularitas javascript, *web browser* lainnya seperti

Microsoft dengan Internet Explorer dan Mozilla dengan Firefox, mengimplementasikan dukungan untuk bahasa pemrograman javascript. Adopsi javascript ke dalam *web browser* terkenal tersebut membuat pendukung yang kuat bagi javascript untuk menjadi standar *de facto* untuk *client-side scripting* pada *website*.

Selama bertahun tahun, Javascript telah mengalami perubahan yang signifikan dengan adanya fitur-fitur baru, improvisasi dan penambahan pada bahasa Javascript. AJAX atau *Asynchronous Javascript and XML* pada awal tahun 2000 mengembangkan kemampuan Javascript lebih jauh lagi dengan kemampuannya melakukan komunikasi *asynchronous* dengan *server* melakukan perubahan data yang dinamis pada halaman *website* tanpa melakukan muat ulang halaman *website*.

Dalam akhir akhir ini, Javascript telah berkembang melebihi dari kebutuhan aslinya. Dengan pengenalan NodeJS, program yang dapat menjalankan Javascript di luar browser. Dengan ini, Javascript dapat digunakan dalam berbagai bidang seperti *server-side scripting*, *command-line tools* dan membuat aplikasi. Javascript juga telah tumbuh lebih signifikan lagi dengan perkenalan berbagai *framework*, *library* dan *tools* yang mensimplifikasikan proses pengembangan. *Framework* popular seperti Angular, React dan VueJS telah diadopsi oleh banyak orang, memberikan pengembang alat untuk membuat aplikasi *web* yang kompleks.

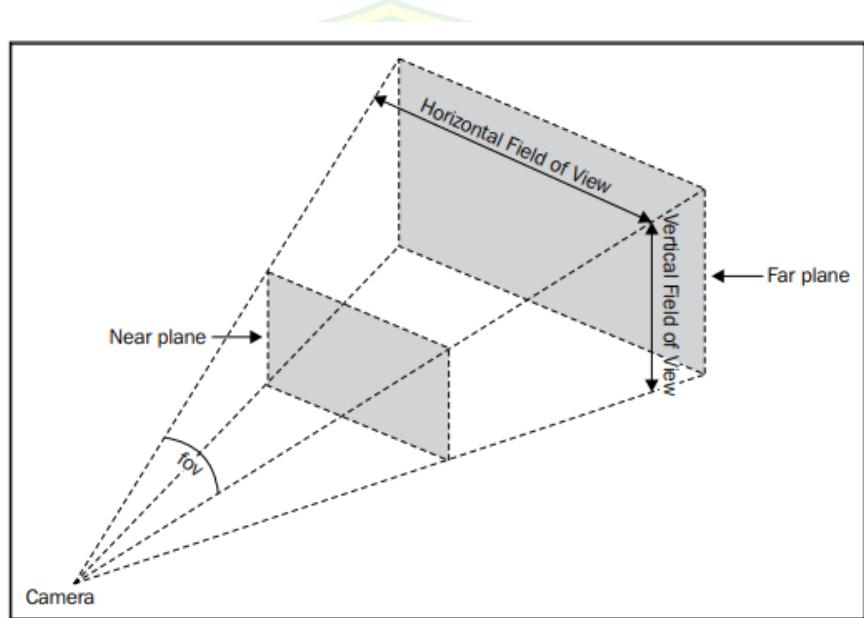
## F. Three JS

Three.js merupakan sebuah library dari Javascript untuk membuat dan menampilkan grafik 3D pada web browser. Dengan menggunakan Three JS, pembuatan tampilan 3 dimensi lebih mudah untuk dilakukan dikarenakan Three JS sudah menyediakan beberapa fitur seperti *scenes*, *camera*, *lights*, *shadows*, *materials*, *textures*, *3d math* dan lain lain.

### 1. Camera

*Camera* mendefinisikan bagaimana apa yang akan kita lihat jika kita me-render *scene*. Jenis *camera* yang paling banyak digunakan dalam three js adalah *perspective camera* yang memberikan efek 3d dimana objek dekat terlihat lebih besar sedangkan objek yang letaknya jauh terlihat lebih kecil. *Perspective camera* mendefinisikan frustumnya melalui empat properties yaitu *near* yang mendefinisikan dimana letak frustum depan, *end* mendefinisikan dimana itu berakhir,

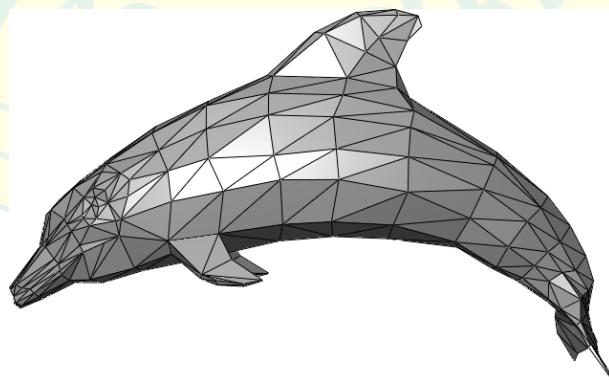
*fov* atau *field of view* merupakan bagian dari *scene* yang dapat terlihat dari *camera* dan *aspect* merupakan perbandingan antara garis vertikal dan horizontal dari *scene* yang akan ditampilkan.



**Gambar 2.42:** Frustum Camera ThreeJS

## 2. Mesh

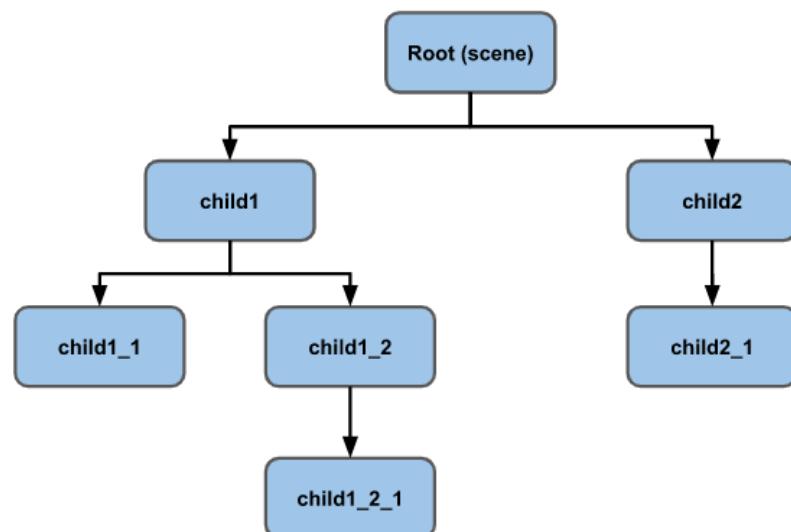
Mesh merupakan objek triangular polygon yang dibuat dengan gabungan antara objek Geometry dan Material. Mesg juga merupakan basis objek dari berbagai objek mesh lainnya seperti Skinned Mesh, MorhAnimMesh dan lain lain.



**Gambar 2.43:** Mesh ThreeJS

### 3. Scene Graph

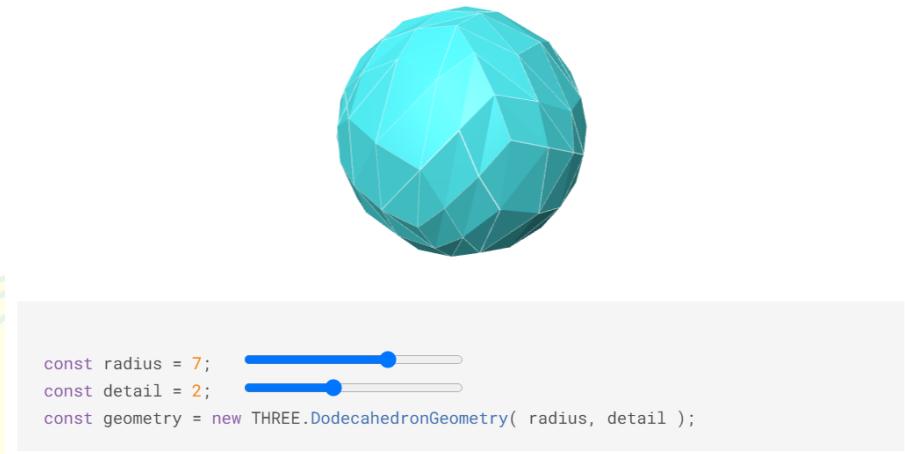
*Scene graph* merupakan struktur seperti pohon yang terdiri dari beberapa objek seperti *scene*, *camera*, *mesh* dan lain lain. Objek objek tersebut berstruktur secara hierarki dengan hubungan seperti *parent* dan *child* dan merepresentasikan dimana objek akan muncul dan bagaimana mereka berorientasi. *Children* diposisikan dan diorientasikan sesuai dengan *parent* mereka.



Gambar 2.44: Scene Graph ThreeJS

### 4. Primitives

*primitives* merupakan bentuk 3-dimensi yang dihasilkan saat program berjalan dengan beberapa parameter yang telah ditentukan. Three JS memiliki beberapa *primitives* bawaan seperti *BoxGeometry*, *CircleGeometry*, *CylinderGeometry*, *ConeGeometry* dan lain lain dengan parameter yang dapat ditentukan untuk setiap masing masing bentuk sesuai dengan keinginan.



**Gambar 2.45:** Primitives ThreeJS

### 5. *Drag Controls*

Pustaka ThreeJS menyediakan berbagai macam *control*, salah satunya adalah *Drag Controls*. *Drag Controls* memungkinkan pengguna menggunakan fitur *drag and drop* untuk tampilan objek tiga dimensi pada tampilan. *Drag Controls* tidak termasuk dalam fungsi yang disediakan secara langsung oleh ThreeJS melainkan fitur *Drag Controls* ini tersedia bagi user dalam sebuah addon yang harus di-*import* secara manual oleh pengguna.

### G. *Unit Testing*

*Unit testing* merupakan salah satu teknik yang biasa digunakan untuk melakukan pengujian perangkat lunak yang berfokus pada bagian terkecil dari sebuah aplikasi. *Unit testing* memungkinkan untuk menguji perangkat lunak secara terpisah dengan menguji bagian unit terkecil dan beberapa potongan kode seperti fungsionalitas perangkat lunak. Cara yang biasa dilakukan untuk *unit testing* adalah menulis kode *unit testing* dan *test case* secara manual ketika akan melakukan pengujian. Pengujian unit fokus pada usaha verifikasi pada unit yang terkecil pada desain perangkat lunak (komponen atau modul perangkat lunak). Setiap unit perangkat lunak diuji agar dapat diperiksa apakah aliran masukan (*input*) dan keluaran (*output*) dari unit sudah sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian unit biasanya dilakukan saat kode program dibuat (M. Shalahuddin, 2014).

## H. *User Acceptance Testing*

*User Acceptance Testing* merupakan pengujian yang dilakukan oleh *end-user* dimana *user* tersebut adalah staff/karyawan perusahaan yang langsung berinteraksi dengan sistem dan dilakukan verifikasi apakah fungsi yang ada telah berjalan sesuai dengan kebutuhan/fungsinya. Setelah dilakukan sistem testing, *user acceptance testing* menyatakan bahwa sistem perangkat lunak memenuhi persyaratan (Perry, 2006). Kegiatan *user acceptance testing* dapat dilakukan di ujung akhir penggerjaan suatu projek ataupun di akhir dari setiap iterasi penggerjaan yang dilakukan (Satzinger dkk., sher). Pada penelitian ini *user acceptance testing* digunakan untuk memastikan bahwa aplikasi yang sudah dibuat sudah memenuhi kebutuhan pengguna atau tidak.

## I. Visualisasi Data

Penggunaan kata visualisasi berasal dari latin yaitu "visualis" dan memiliki arti yaitu menggambarkan, obbservasi dan menyajikan hasil visual dari observasi dan analisis informasi digital atau suatu peristiwa. Visualisasi data merupakan proses menginterpretasi hasil analisis dengan berbagai cara untuk mewujudkan pengambilan keputusan yang lebih efisien.

Tabel merupakan metode yang sudah lama digunakan untuk mengklasifikasikan, mengorganisir dan menyajikan informasi kuantitaif dan kualitatif. Salah satu tujuan penggunaan tabel adalah untuk menampilkan data kuantitatif dengan menunjukkan hubungan simpel antara nilai kuantitatif dan kategori yang mana nilai ini terhubung sehingga nilai nilai tersebut dapat diletakan dan dihubungan secara sendiri sendiri. Tabel memungkinkan menampilkan data dalam jumlah banyak dalam ruang yang sedikit, membuat pembaca dapat melihat keseluruhan data yang banyak dengan cepat. Beberapa konsep basik dari desain tabel adalah (Stabina, 2005)

1. Hubungan ditampilkan dalam tabel dibagi menjadi dua yaitu: *quantitative-to-categorical* digunakan untuk melihat satu data kuantitatif dalam satu waktu dan *quantitative-to-quantitative* untuk memperlihatkan hubungan antara data data.
2. Tabel dapat didesain dalam dua cara yaitu: (1) *unidirection* yaitu dimana kategori dalam bentuk baris atau kolom, tidak dapat keduanya (2)

*bidirectional*, atau disebut multidirectional yang dimana lebih dari dua pasang kelompok kateogri.

3. Semua teks dalam tabel haruslah disusun secara horizontal. Judul kolom harus diulang setiap ada kelompok baru dalam kasus dimana tabel melebihi dari satu halaman. *Text alignment* dalam tabel numerikal haruslah konsisten untuk menunjukan data secara jelas.

Grafik menerjemahkan data kedalam bentuk objek visual dan merupakan alat yang kuat untuk menyampaikan informasi kuantitatif. Grafik digunakan saat dimana ketika sulit untuk mempresentasikan pola, tren atau hubungna informasi dalam bentuk verbal atau dalam bentuk tabel. Ada beberapa type grafik yang biasanya digunakan, yaitu: (Stabina, 2005)

1. Grafik Batang, menurut Bigwood dan Spore merupakan grafik dalam bentuk kolom dan batang yang disusun secara vertical maupun horizontal dan dirancang untuk mempresentasikan hubungan antara dua atau lebih pasangan data.
2. Garif garis, menurut Few mempresentasikan informasi berupa garis dan sangat cocok untuk memvisualisasikan bagaimana nilai data berubah setiap waktu, menampilkan kontinuitas, alur dan fluktuasi nilai
3. Grafik pie didesain untuk memvisualisasikan proporsi atau sebagian dari keseluruhan

Dalam pembuatan grafik ini, ada beberapa elemen desain grafik atau dapat disebut *non-data elements*, biasanya elemen desain ini dipergunakan untuk memperhidup tampilan grafik, kebutuhan artistik, sebagai dekorasi dan lain lain. jika tidak diperhatikan dengan baik, penggunaan berlebihan elemen non data ini bisa berujung menjadi "*chartjunk*". Berikut ini adalah beberapa prinsip penting dalam perencanaan dan pendesainan grafik: (Stabina, 2005)

1. Elemen grafik seperti *axis* dan *grids* bertujuan sebagai struktur pendukung dan mendefinisikan dimana data harus ditampilkan. Oleh karenanya komponen ini tidaklah harus dibuat mencolok mengalihkan perhatian dari data, elemen ini seharusnya hanya ditampilkan seminimal mungkin untuk melakukan fungsinya saja.

2. *Fills atau pattern* haruslah dipilih secara hati hati, karena hal ini jika tidak dipilih secara hati hati dapat mengakibatkan distraksi atau misinterpretasi data yang disajikan. Penggunaan elemen seperti (*stripes, weaves, checkers, dots*) membuat ilusi yang dapat disebut *fabric effect*
3. Perhatian khusus harus diberikan kepada pemberian efek tiga dimensi untuk mempresentasikan data yang dimana penggunaan efek ini menjadi luas karena fitur ini disediakan oleh perangkat lunak *spreadsheet* konvensional yang beredar di pasaran. Kebanyakan peneliti setuju bahwa penggunaan efek ini haruslah dihindari.
4. Menurut Bigwood dan Spore, Pelabelan data yang sesuai juga memainkan peran penting dalam mempresentasikan data secara grafikal dan aspek seperti jarak antara elemen grafik, orientasi horizontal teks, dan penggunaan kalimat yang jelas juga penting dalam menyajikan informasi yang akurat. Penggunaan legenda jugalah harus diperhatikan. Beberapa penulis berpendapat bahwa penggunaan legenda sebaiknya digunakan ketika kasus dimana label data terlalu panjang untuk dimuat dalam elemen grafik. Beberapa penulis juga setuju peletakan komponen legenda ini haruslah sedekat mungkin dengan grafik.

## J. Participatory Design

*Participatory design* merupakan suatu kumpulan teori, praktis dan ajaran yang mengikut sertakan dengan pengguna dalam aktivitas yang mengarah ke produk perangkat lunak dan perangkat keras (Muller, 2007). Banyak peneliti dan praktisi dalam *Participatory design* termotivasi dalam improvisasi proses internal dan kombinasi dari berbagai pengetahuan untuk membuat pelayanan dan produk yang lebih baik.

*Participatory design* bermula dari Scandinavia pada tahun 1970-an dan 1980-an. Karya Scandinavian ini dipicu oleh komitmen dari Marxist untuk memberdayakan pekerja dan membina demokrasi dalam tempat kerja. Persatuan buruh mempunyai pengalaman yang rendah mengenai teknologi komputer dan terpaksa diharuskan untuk menerima sistem yang dikembangkan oleh manajemen, sistem yang merepresentasikan ketidaksesuaian dengan cara kerja pekerja pada biasanya. Oleh karena mereka tidak mengerti dalam mendesain sebuah teknologi

komputer mereka sendiri, para pekerja ditempatkan dalam posisi menerima atau menolak teknologi yang ada. Beberapa peneliti Scandinavia mengutarakan cara pengembangan, sebuah pendekatan yang menyajikan "*language games*"

## K. Celery

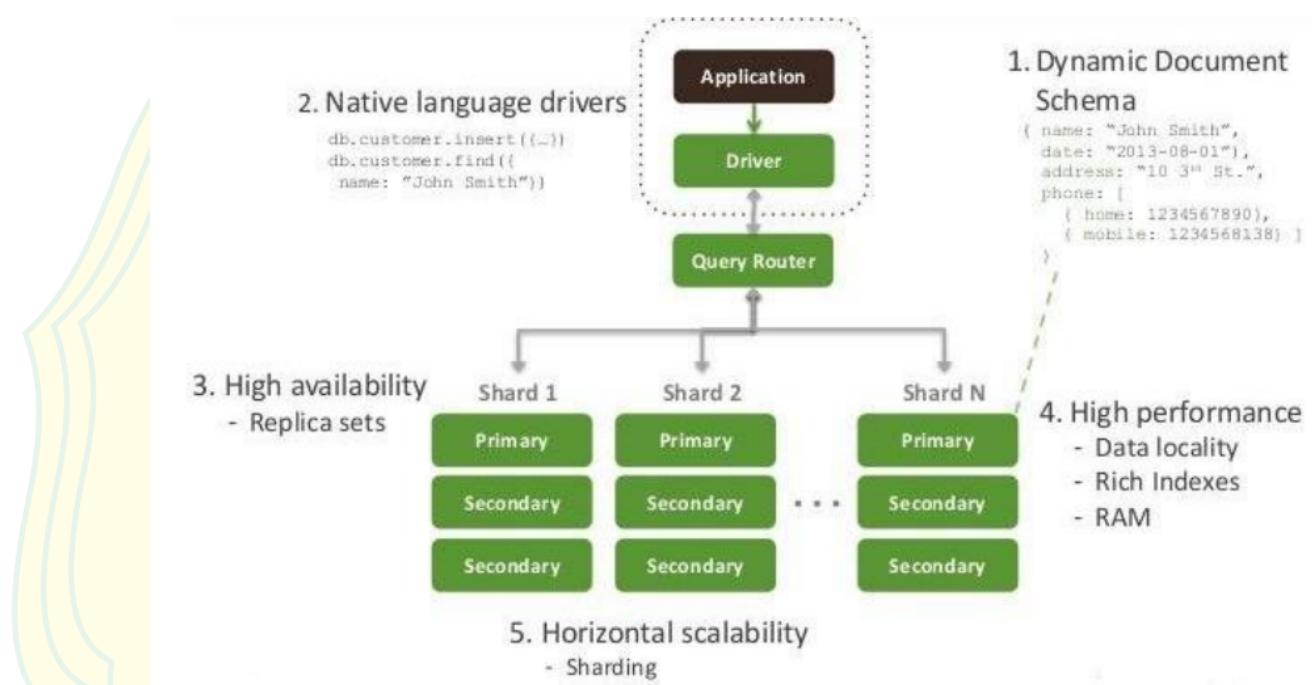
Celery merupakan *framework task queue* yang ditulis dengan menggunakan bahasa pemrograman *python*. Program *Celery* dapat membantu menangani tugas tugas yang berkaitan dengan mengatur pembagian kerja dalam beberapa pekerja.

## L. Mongo DB

MongoDB dikembangkan pada tahun 2007 oleh Eliot dan Dwight untuk 10gen, yang merupakan sistem basis data yang berbasis dokumen yang dapat berjalan di berbagai platform. MongoDB termasuk basis data yang jatuh pada kategori NoSQL. Salah satu alasan dibuatnya MongoDB adalah kemampuan manajemen data dalam jumlah besarnya (Mungekar, 2019). MongoDB menyimpan dokumen dalam bentuk seperti JSON atau *Javascript Object Annotation* yang bentuknya dapat bermacam macam. Informasi yang relevan dapat disimpan secara bersama sama untuk *query* dengan akses yang cepat dengan *MongoDB query language*. MongoDB menggunakan skema yang dinamis yang membantu dalam membuat *record* tanpa mendefinisikan strukturnya terlebih dahulu seperti atribut atau tipe data. MongoDB memungkinkan untuk mengubah struktur data dengan mudah dengan cara menambahkan atribut atau menghapus atribut yang ada. Model penyimpanan seperti ini membuat membantu dalam merepresentasikan hubungan hierarki, menyimpan data *arrays* dan struktur yang kompleks lainnya dengan mudah. Sebuah dokumen dalam suatu *record* tidak diharuskan memiliki atribut yang sama. MongoDB dirancang untuk availabilitas tinggi dan skalabilitas yang termasuk *replication* dan *auto-sharding* (B dkk., 2016).

MongoDB mendukung dua tipe replikasi yaitu *master-slave* dan *replica sets*. Dalam replikasi *master-slave*, *master* mempunyai akses data penuh dan menentukan siapa yang berhak menulis setiap perubahan kepada *slave*. Para *slave* dalam tipe replika ini hanya dapat membaca data saja. Untuk *replica sets*, memiliki cara kerja yang sama dengan replikasi *master-slave*, akan tetapi *replica sets* memungkinkan

untuk memilih *master* yang baru jika *master* yang lama tidak dapat melakukan kewajibannya. Fitur lainnya yang didukung oleh MongoDB adalah *automatic sharding*. Dengan menggunakan fitur ini, data dapat dibagi-bagi ke beberapa *node*. Seseorang harus memverifikasi *sharding key* untuk setiap *collection* yang mendefinisikan bagaimana suatu dokumen dapat dibagi-bagi. (B dkk., 2016)



Gambar 2.46: Arsitektur MongoDB

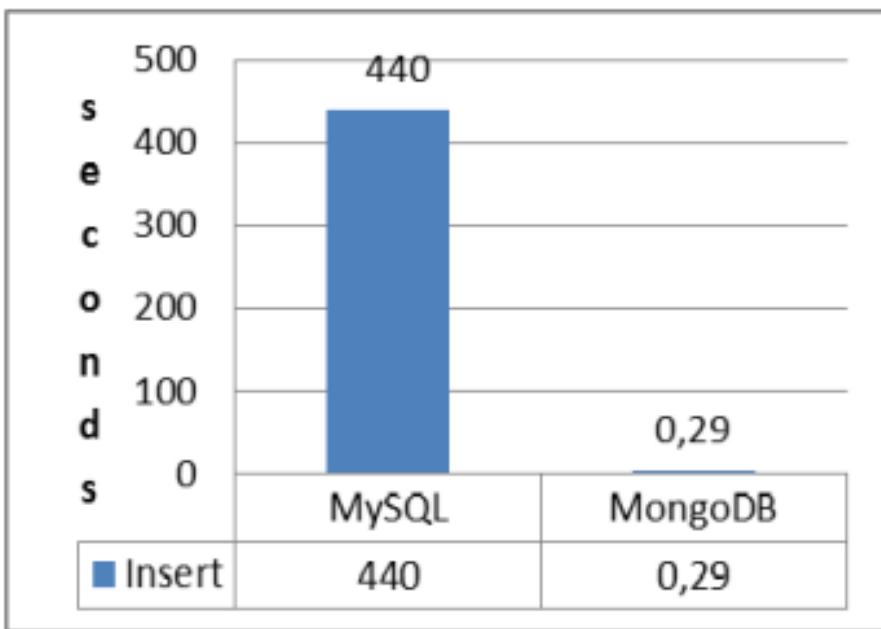
Pada umumnya dalam arsitektur MongoDB terdapat beberapa komponen pendukung seperti:

1. *Configuration Servers* bertugas untuk menyimpan metadata dari *sharded cluster*. Data yang disimpan mengandung informasi berupa *mapping dataset cluster* dengan *shard*. Komponen seperti *query router* menggunakan data ini untuk menargetkan operasi yang datang ke *shard* yang sesuai.
2. *Query Routers* berhadapan langsung dengan aplikasi dan mengalihkan operasi ke *shard* atau *shards* yang sesuai.
3. *Shards* menyimpan data dan memberikan availabilitas dan konsistensi data yang tinggi.

Dibandingkan dengan MySQL, MongoDB lebih baik dalam hal pemrosesan query (B dkk., 2016). Hal ini dibuktikan dengan penelitian yang bertujuan untuk melihat kelebihan antara penggunaan database non-relasional MongoDB dengan database relasional MySQL. Pada penelitian ini dilakukan beberapa operasi basik kepada kedua database yaitu MongoDB dan MySQL. Operasi yang dilakukan yaitu *insert*, *select*, *update* dan *delete*. Penelitian dilakukan dengan perangkat keras seperti Windows 7 Ultimate 64-bit, prosessor Intel Core i3 (2.4 GHz), 4 GB RAM memory. Sebelum penelitian dilakukan kedua database memiliki beberapa tabel denngan skema yang sama yaitu:

1. tabel/dokumen *User* dengan kolom id, username, password, email.
2. tabel/dokumen *Forum* dengan kolom: id, title, author, info (short description).
3. tabel/dokumen *Subforum* dengan kolom: id, title, author, info, created, updated.
4. tabel/dokumen *Discussion* dengan kolom: id, title, author, created, updated, content.
5. tabel/dokumen *Comments* dengan kolom: id, author, created, content, approved.

Pemasukan data dimulai dengan memasukan data pengguna ke kedua database, 10.000 pengguna dimasukan ke dalam dua database. Untuk id user dihasilkan secara automatis oleh kedua database dan untuk atribut seberti *username*, *password* dan alamat *email* digunakan fungsi PHP seperti *md5*, *rand*, *substr* dan *str\_shuffle*. Setelah pemasukan data dilakukan, MySQL memerlukan waktu selama 440 detik sedangkan MongoDB memerlukan waktu sekitar 0.29 detik. Untuk pengujian performa *query* data data dalam jumlah besar, terlihat MongoDB lebih performan daripada MySQL.

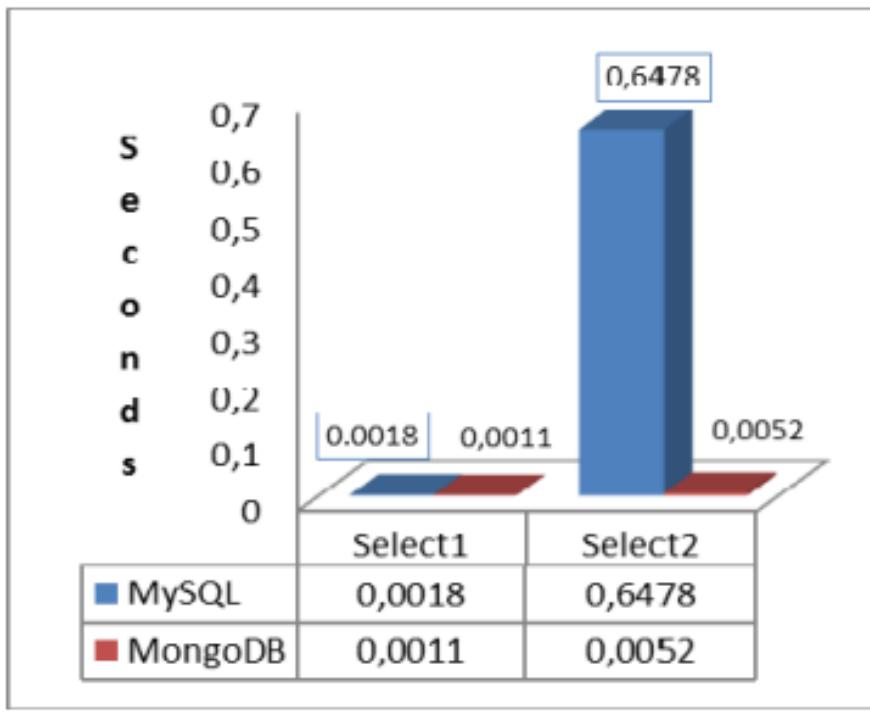


**Gambar 2.47:** Perbandingan performa pemasukan data pengguna untuk kedua database

Ketika semua pengguna berhasil dimasukan kedalam database, pemasukan data dilanjutkan dengan pemasukan data forum, subforum, diskusi dan komentar. Untuk pengujian, dilakukan pemasukan 5000 baris data untuk setiap tabel forum, subforum, diskusi, dan komentar. Setelah pemasukan data dilakukan, MySQL memerlukan waktu selama 1010 detik sedangkan MongoDB memerlukan waktu sekitar 3.3331 detik. Ketika semua pengguna berhasil dimasukan kedalam database, pemasukan data dilanjutkan dengan pemasukan data forum, subforum, diskusi dan komentar. Untuk pengujian, dilakukan pemasukan 5000 baris data untuk setiap tabel forum, subforum, diskusi, dan komentar. Setelah pemasukan data dilakukan, MySQL memerlukan waktu selama 1010 detik sedangkan MongoDB memerlukan waktu sekitar 3.3331 detik. Untuk pengujian performa untuk pemasukan data dalam jumlah besar, terlihat MongoDB lebih performan daripada MySQL dalam hal memasukan data yang besar.

Selanjutnya adalah pengujian operasi *query*, diadakan dua operasi *query* yaitu:

1. *Query* pertama untuk semua diskusi yang suatu user lakukan dan dengan tanggal yang berbeda dari yang ditentukan.
2. *Query* kedua untuk semua pengguna dari database dan jumlah diskusi yang dimulai oleh setiap user

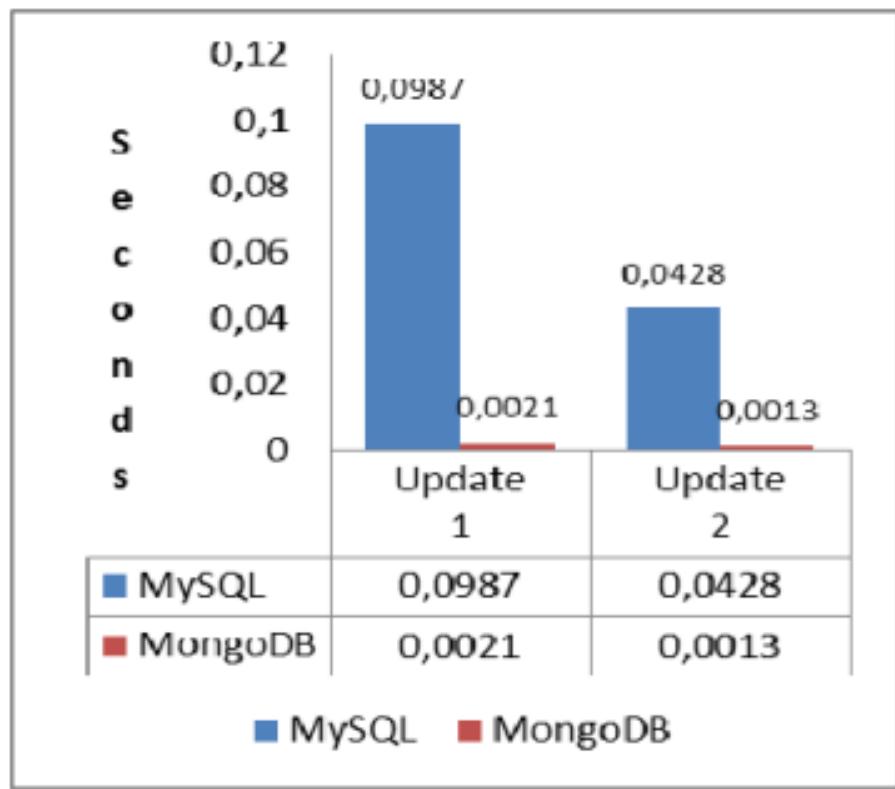


**Gambar 2.48:** MySQL vs MongoDB Select

Dari tabel diatas, untuk operasi query yang pertama, MySQL memerlukan waktu sekitar 0.0018 detik sedangkan MongoDB berhasil dieksekusi dalam waktu 0.0011 detik dan untuk operasi yang kedua, MySQL memerlukan waktu sekitar 0.6478 detik dan MongoDB memerlukan waktu 0.0052 detik. Untuk pengujian performa untuk query data dalam jumlah besar, terlihat MongoDB lebih performan daripada MySQL dalam hal melakukan operasi *query*.

Selanjutnya adalah pengujian operasi *update* database, ada dua operasi *update* yang digunakan dalam pengujian ini:

1. Mengupdate suatu komen yang ditulis oleh suatu user
2. Mengupdate alamat email suatu pengguna

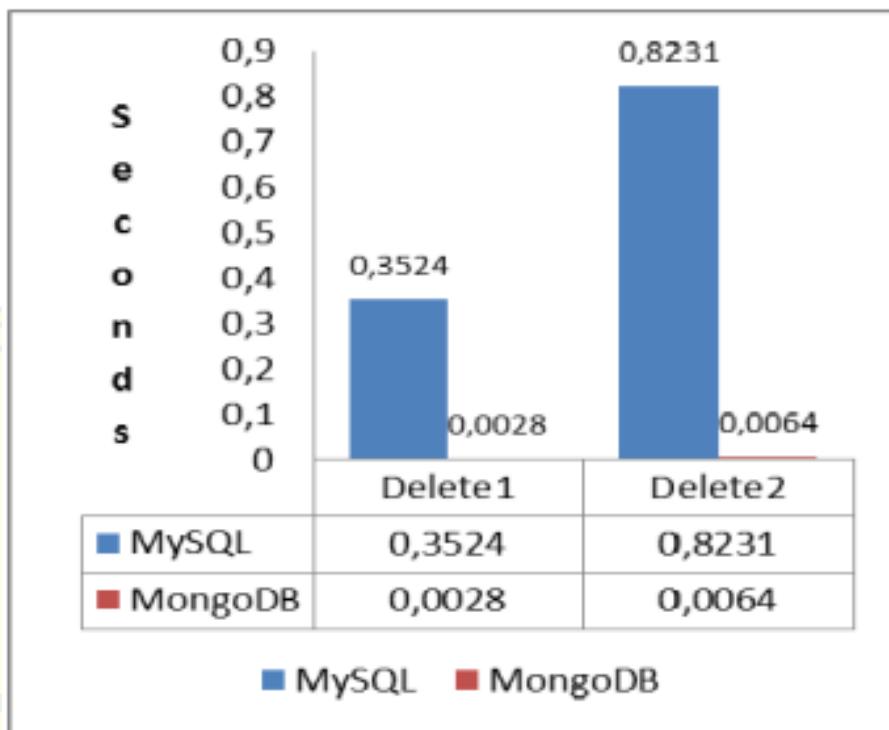


**Gambar 2.49:** MySQL vs MongoDB update

Untuk operasi update yang pertama, MySQL memerlukan waktu sekitar 0.0987 detik sedangkan dalam MongoDB operasi query update yang pertama dilakukan dalam 0.0428 detik. Untuk pengujian performa untuk update data dalam jumlah besar, terlihat MongoDB lebih performan daripada MySQL dalam hal melakukan operasi *update*.

Selanjutnya dilakukan pengujian untuk operasi *delete*. Ada dua operasi *delete* yang dilakukan untuk pengujian yaitu:

1. Menghapus semua forum yang dibuat oleh suatu user
2. Menghapus semua komentar yang dibuat oleh suatu user.



**Gambar 2.50:** MySQL vs MongoDB delete

Dari gambar 2.50, MySQL memerlukan waktu sekitar 0.3524 detik, sedangkan MongoDB memerlukan 0.0028 detik dan operasi yang kedua, MySQL memerlukan waktu 0.8231 detik dan MongoDB memerlukan waktu sekitar 0.0064 detik.

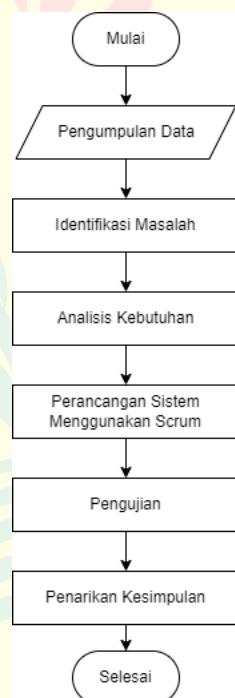
MongoDB memberikan waktu eksekusi operasi yang lebih rendah dibandingkan dengan MySQL dalam 4 operasi biasa yang dimana hal ini adalah hal yang penting ketika sebuah aplikasi diharuskan mendukung ribuan pengguna secara bersama-sama. Maka dari itu dari penelitian yang dilakukan sebelumnya, MongoDB mempunyai performa yang baik dan lebih dipilih dibandingkan MySQL (Győrödi dkk., 2015).

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Deskripsi Penelitian

Pada penelitian ini akan merancang tampilan dan aplikasi *web* dengan *admin console* untuk *search engine* yang telah dibuat pada penelitian sebelumnya. Berikut merupakan tahapan-tahapan penelitian yang penulis akan lakukan dalam perancangan aplikasi:



Gambar 3.1: Tahapan penelitian

#### B. Pengumpulan Data

Peneliti melakukan studi literatur dengan membaca jurnal-jurnal, penelitian terdahulu dan buku yang berkaitan dengan topik penelitian.

### C. Analisa Kebutuhan Sistem

Dalam penelitian ini, beberapa perangkat keras yang digunakan untuk menunjang pembuatan sistem adalah sebagai berikut:

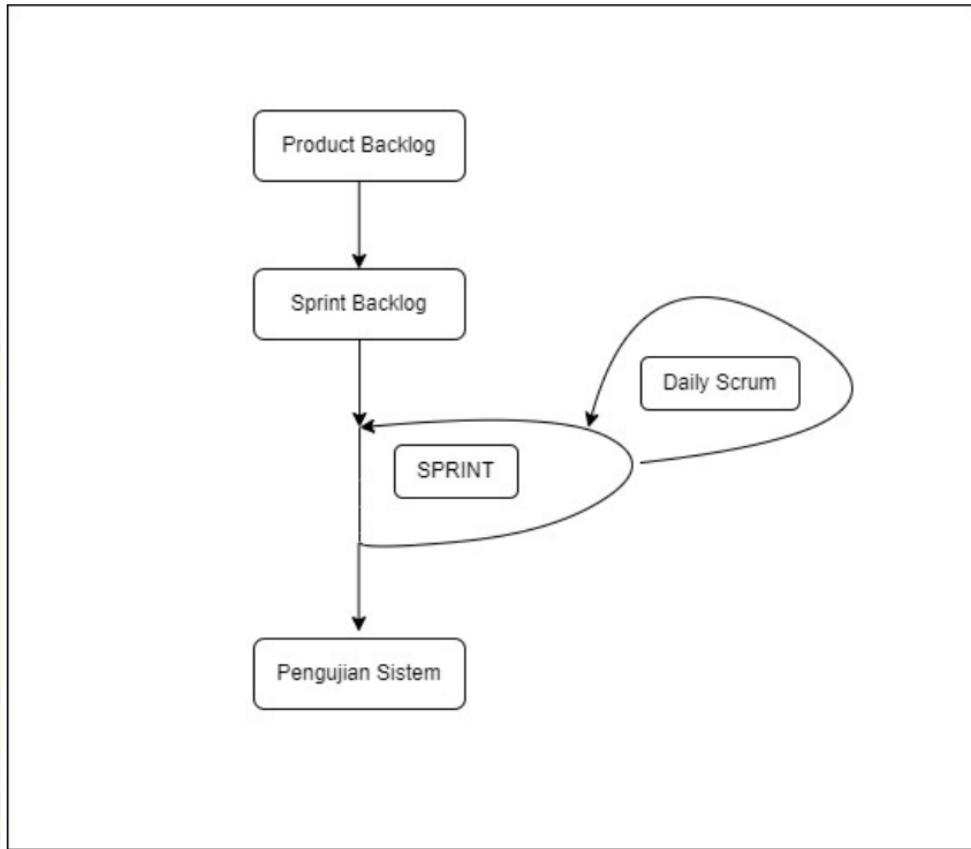
1. Laptop yang mempunyai CPU Intel Core i5-8250U 1.60 GHz (8 Cores) dengan RAM sebesar 12 GB
2. Koneksi berbasis Wi-Fi

Perangkat keras yang telah disebutkan sudah memenuhi persyaratan dalam menjalankan perangkat lunak yang akan digunakan seperti:

1. Windows 10 64 bit
2. Visual Studio Code
3. Figma
4. Adobe Illustrator CC6

### D. Perancangan Sistem Dengan Scrum

Agar penelitian ini menjadi lebih terstruktur dan mudah, maka penelitian ini akan menggunakan metode *scrum* sebagai metode pengembangan sistemnya. Berdasarkan gambar 3.2, komponen-komponen *scrum* terdiri dari *product backlog*, *sprint backlog*, *daily scrum* dan *sprint* lalu dilanjutkan dengan pengujian sistem yang sudah dibuat.



**Gambar 3.2:** Tahapan penelitian dengan menggunakan metode *scrum*

### 1. *Product backlog*

*Product backlog* merupakan kumpulan tugas yang akan dilaksanakan. *Product backlog* seperti ditunjukkan oleh tabel 3.1 penelitian ini terdiri dari 3 komponen yaitu *story*, *sprint* dan *status*. *Story* ialah sebuah pekerjaan besar yang dapat dibagi lagi menjadi tugas-tugas kecil. *Sprint* menandakan *sprint* berapa *story* tersebut akan diselesaikan. *Status* memberitahu apakah *sprint* tersebut sudah terlaksanakan atau belum.

**Tabel 3.1: Product Backlog**

No.	Story	Sprint	Status
1	Fitur pencarian pengguna	1, 2, 8	Selesai
2	Fitur <i>page ranking</i>	4, 5	Selesai
3	Fitur <i>staff</i>	5, 8	Selesai
4	Fitur <i>document ranking</i>	5, 7	Selesai
5	Fitur <i>crawling</i>	3, 6	Selesai
6	Struktur projek	2	Selesai
7	<i>multi-threaded service</i>	10	Selesai
8	<i>Service deployment</i>	11	Selesai
9	Background task dengan <i>Celery</i>	12	Selesai
10	Pengujian penggunaan memori	13	Selesai

## 2. Sprint Backlog

*Sprint backlog* merupakan daftar tugas tugas kecil yang perlu dilaksanakan pada suatu *sprint*.

## 3. Sprint

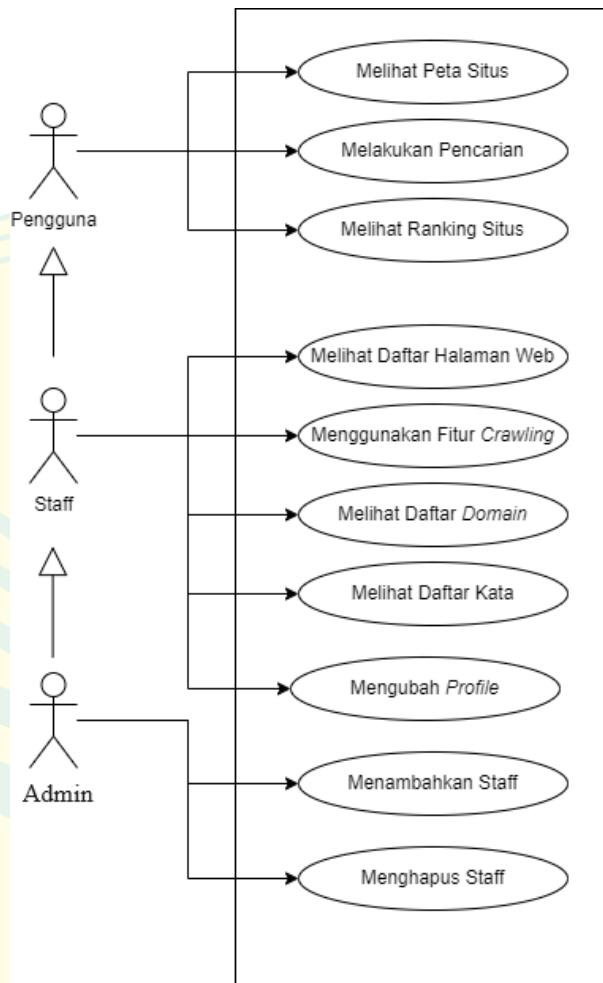
*Sprint* merupakan masa dimana penggerjaan tugas tugas yang telah direncanakan pada suatu *sprint* dilakukan. Lama durasi setiap *sprint* ditentukan oleh *scrum master* yang telah disepakati bersama.

## 4. Daily Scrum

*Daily scrum* merupakan pertemuan dengan *scrum master* untuk membahas tugas apa yang telah dicapai hari kemarin dan tugas apa yang ingin dicapai hari ini yang dilaksanakan setiap hari.

## E. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan guna mengumpulkan informasi mengenai kebutuhan fitur aplikasi dan prioritas fitur aplikasi yang akan dibuat. Dari analisis kebutuhan yang dilakukan dihasilkan sebuah *usecase diagram* yang didefinisikan sebagai berikut.



Gambar 3.3: Use Case Diagram

## F. Pengujian Sistem

Pengujian pada *search engine* menggunakan dua macam pengujian yaitu *User Acceptance Test* atau UAT dan *Unit Testing*. UAT akan dilaksanakan oleh pengguna dengan *scrum master* untuk mengetahui apakah aplikasi sudah sesuai kebutuhan dan layak digunakan. Pengujian *Unit Testing* akan dilakukan oleh tim internal *developer* untuk memastikan fitur-fitur yang telah dikembangkan berjalan dengan baik.

### 1. Unit Testing

*Unit Testing* yang akan dibuat akan mengacu berdasarkan *product backlog* yang telah dibuat sebelumnya. Adapun skenario dari *unit testing* yang akan dilaksanakan pada penelitian ini sebagai berikut.

**Tabel 3.2:** *Unit Testing* Tampilan Crawling

<b>Unit Testing</b>	
<b>Uji Fitur</b>	<b>Skenario Pengujian</b>
Pencarian Pengguna	Pada tampilan halaman pencarian, ketika pengguna memasukkan kata kunci pencarian dan menekan tombol <i>enter</i> maka pengguna akan dialihkan ke halaman hasil pencarian
Hasil Pencarian	Saat menekan <i>tab</i> peta situs atau <i>sitemap</i> maka akan ditampilkan peta situs dari kata kunci yang sedang dicari
	Pengguna dapat memasukkan kata kunci pencarian dengan memasukkan <i>query</i> dengan kunci <i>search</i> untuk mendapatkan hasil pencarian
Peta Situs	Pengguna dapat memasukkan kata kunci ulang dengan memasukkan kata kunci pada <i>text field</i> di pojok kanan atas lalu menekan tombol <i>enter</i>
	Pengguna dapat mem-filter peta situs berdasarkan negara dengan memilih negara pada tombol <i>Select Countries</i> di pojok kanan atas
	Pengguna dapat memasukkan kata kunci pencarian dengan memasukkan kata kunci pencarian pada <i>query URL</i> dengan kunci <i>query</i> dan negara dengan kunci <i>countries</i>
Login	Ketika pengguna memasukkan informasi akun dengan benar ke dalam formulir yang ada maka pengguna akan dialihkan ke halaman <i>dashboard</i>
	Ketika pengguna memasukkan informasi akun dengan salah ke dalam formulir yang ada maka pengguna akan diberi pesan bahwa pengguna memasukkan informasi akun yang salah

Dashboard	Ketika pengguna menekan tombol <i>profile</i> maka pengguna akan disajikan <i>popup</i> yang berisi aksi <i>logout</i>
Page Ranking	Ketika pengguna menekan tombol <i>start</i> , maka <i>status page ranking</i> akan berubah menjadi <i>running</i> dan akan muncul tombol <i>stop</i>
	Ketika pengguna menekan tombol <i>stop</i> , maka <i>page ranking</i> akan berhenti dan tombol <i>start</i> akan muncul
Crawling	Ketika pengguna menekan tombol <i>start</i> , maka <i>status crawling</i> akan berubah menjadi <i>running</i> dan akan muncul tombol <i>stop</i>
	Ketika pengguna menekan tombol <i>stop</i> , maka <i>crawling</i> akan berhenti dan tombol <i>start</i> akan muncul
	Saat <i>tab domains</i> diklik, pengguna akan dialihkan ke sub halaman daftar domain
Daftar Situs	Saat <i>tab webpages</i> diklik, pengguna akan dialihkan ke sub halaman daftar <i>webpages</i>
	Ketika pengguna menekan salah satu situs pada daftar situs, pengguna akan dialihkan ke halaman detail situs
	Pengguna dapat menyaring daftar <i>situs</i> yang dimunculkan dengan mengaplikasikan <i>filter</i> yang tersedia yang terletak di atas tabel
Daftar Domain	Pengguna dapat menyaring daftar <i>domain</i> yang dimunculkan dengan mengaplikasikan <i>filter</i> yang tersedia yang terletak di atas tabel
<i>Document Ranking</i>	Ketika pengguna menekan tombol <i>start</i> , maka <i>status document ranking</i> akan berubah menjadi <i>running</i> dan akan muncul tombol <i>stop</i>
	Ketika pengguna menekan tombol <i>stop</i> , maka <i>document ranking</i> akan berhenti dan tombol <i>start</i> akan muncul

	Ketika pengguna menekan <i>tab words</i> , maka akan dialihkan ke sub halaman <i>words</i> Ketika pengguna menekan <i>tab search log</i> , maka akan dialihkan ke sub halaman <i>search log</i>
Daftar Staff	Ketika tombol <i>create new staff</i> ditekan, maka akan dialihkan ke halaman tambah <i>staff</i> baru Ketika tombol <i>more</i> yang dilambangkan dengan ikon tiga titik vertikal ditekan, maka akan muncul <i>popup</i> yang berisi aksi <i>delete staff</i> . Ketika <i>delete staff</i> ditekan, maka <i>staff</i> akan dihapus dari daftar <i>staff</i> setelah melakukan <i>refresh</i> ulang.
Tambah Staff	Ketika form berhasil diisi maka <i>staff</i> baru akan ditambahkan ke daftar <i>staff</i>

## 2. *User Acceptance Test*

*User Acceptance Testing* dibuat berdasarkan fitur-fitur yang dapat diakses oleh pengguna pada *product backlog* yang telah dibuat sebelumnya. Untuk format *User Acceptance Test* digunakan format sebagai berikut. Kolom kesesuaian dibagi menjadi dua yaitu Setuju dan Tidak Setuju

**Tabel 3.3:** Format Pengujian *User Acceptance Test*

No	<i>Acceptance Requirements</i>	Kesesuaian		Keterangan
		Setuju	Tidak Setuju	
1	Fitur pencarian pengguna sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna			
2	Fitur hasil pencarian sudah sesuai dengan kebutuhan			
3	Fitur <i>login</i> sudah sesuai kebutuhan			
4	Fitur <i>dashboard</i> sudah sesuai kebutuhan			

5	Fitur <i>peta situs</i> sudah sesuai kebutuhan			
6	Fitur <i>crawling</i> sudah sesuai kebutuhan			
7	Fitur <i>page ranking</i> sudah sesuai kebutuhan			
8	Fitur <i>document ranking</i> sudah sesuai kebutuhan			
9	Fitur <i>daftar situs</i> sudah sesuai kebutuhan			
10	Fitur <i>daftar domain</i> sudah sesuai kebutuhan			



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Sprint 1

**Tabel 4.1: Sprint 1 Backlog**

No	Story	Task	Status
1	Fitur pencarian pengguna	Menerapkan <i>mock-up</i> tampilan halaman hasil pencarian dan pencarian <i>search engine</i>	belum
		Membuat <i>mock-up</i> tampilan halaman hasil pencarian dan pencarian <i>search engine</i>	selesai
		Membuat <i>web service</i> untuk tampilan halaman hasil pencarian dan pencarian <i>search engine</i>	belum
2	Fitur staff	Menerapkan tampilan login, daftar, tambah staff	belum
		Membuat <i>mock-up</i> tampilan login, daftar, tambah staff	selesai
		Membuat <i>web service</i> untuk tampilan login, daftar, tambah staff <i>search engine</i>	belum
3	Fitur <i>page ranking</i>	Menerapkan <i>mock-up</i> tampilan status <i>page ranking search engine</i>	belum
		Membuat <i>mock-up</i> tampilan status <i>page ranking search engine</i>	belum
		Membuat <i>web service</i> untuk tampilan halaman <i>page ranking search engine</i>	belum
		Membuat <i>mock-up</i> tampilan peta situs <i>search engine</i>	selesai

		Menerapkan <i>mockup</i> tampilan peta situs	belum
--	--	--	-------

#### a). Penentuan Aturan Desain

Pada *sprint* ini akan dilakukan perancangan tampilan untuk *search engine ONE (Omniscience Network Extractor)* dilakukan dengan perangkat lunak Figma dan Adobe Illustrator. Untuk memudahkan proses dalam perancangan tampilan untuk *search engine* yang akan dibangun, diperlukan adanya suatu sistem desain untuk *sizing*, *spacing* dan *color* atau warna.

Dalam sistem desain untuk *spacing* dan *sizing* digunakan seperti tabel berikut

**Tabel 4.2:** Sistem desain sizing dan spacing

Name	Size (16px base)	Pixels	
1	0.25rem	4px	4px
2	0.5rem	8px	8px
3	0.75rem	12px	12px
4	1rem	16px	16px
5	1.25rem	20px	20px
6	1.5rem	24px	24px
8	2rem	32px	32px
10	2.5rem	40px	40px
12	3rem	48px	48px
16	4rem	64px	64px
20	5rem	80px	80px
24	6rem	96px	96px
32	8rem	128px	128px
40	10rem	160px	160px
48	12rem	192px	192px
56	14rem	224px	224px
64	16rem	256px	256px

Untuk sistem desain warna, warna biru *navy* digunakan sebagai warna utama

tampilan *search engine*. Adapun *shades* dari warna utama yaitu *navy* adalah sebagai berikut. Warna *shades* ditentukan dengan cara mengatur nilai *hue*, *saturation* dan *lightness* dari warna utama.



**Gambar 4.1:** Desain Penelitian

Hal pertama yang dilakukan dalam pembuatan tampilan dari *search engine* adalah mendesain sebuah logo. Sebuah logo digunakan sebagai identitas bagi *search engine* yang akan dibuat tentulah harus mempunyai makna. Logo yang akan dibuat berbentuk "O" melambangkan huruf pertama dari nama *search engine* tersebut yaitu "ONE". Tanpa warna, logo pola jaring akan terlihat dalam lingkaran berbentuk O yang melambangkan suatu hubungan dari banyaknya sebuah situs. Untuk pewarnaan, digunakan warna oranye yang melambangkan huruf O dari nama *search engine* tersebut, warna *navy* melambangkan huruf N dari nama *search engine* dan warna *eclipse* melambangkan huruf terakhir dari *search engine* tersebut yaitu E.



**Gambar 4.2:** Desain Logo ONE Search Engine



**Gambar 4.3:** Desain sistem warna pada logo ONE

Terdapat dua bagian dari tampilan *search engine*, yaitu bagian untuk admin untuk manajemen *search engine* dan tampilan untuk *pengguna*.

Menurut (Adam dan Schoger, 2018), jenis font dapat ditentukan dengan observasi jenis *font* yang digunakan dari aplikasi lain yang sudah ada di pasaran. Pada dasarnya, aplikasi yang sudah ada di pasaran memiliki beberapa orang perancang yang memiliki pengalaman lebih mengenai *typography* untuk menentukan jenis *font* yang akan mereka gunakan biasanya dengan telah memperhitungkan berbagai faktor. Setelah melakukan observasi pada aplikasi besar yang ada pada pasaran, peneliti memutuskan untuk menggunakan *font Inter* sebagai jenis *font* utama pada aplikasi dikarenakan jenis *font* ini sudah banyak sekali digunakan pada aplikasi besar yang terdapat di pasaran dan bersifat *open source*.

Dalam penentuan *white spacing* dari setiap komponen yang akan dibuat, penulis menggunakan metode *decremental* seperti yang telah dibahas sebelumnya. Pemberian *white spacing* secara *decremental* adalah sebuah cara untuk menemukan nilai *white spacing* yang cocok digunakan pada komponen yang akan dibuat dengan cara memberikan nilai awal *white spacing* yang besar kepada komponen yang akan dibuat dan mengurangi nilai *white spacing*-nya secara bertahap sampai dapat dikatakan cocok. Dalam pemberian *white spacing* penulis menggunakan sistem desain *white spacing* dan *sizing* yang telah ditentukan sebelumnya.



**Gambar 4.4:** Pemberian nilai *white spacing* awal yang besar terhadap komponen *button*



**Gambar 4.5:** Pemberian nilai *white spacing* secara *decremental* terhadap komponen *button* sehingga *white spacing* yang diberikan terasa cocok

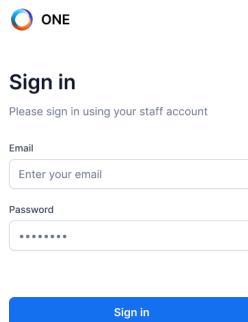
### b). Merancang tampilan peta situs



**Gambar 4.6:** Rancangan tampilan peta situs

Pada halaman ini disajikan daftar situs dengan bentuk graf tiga dimensi.

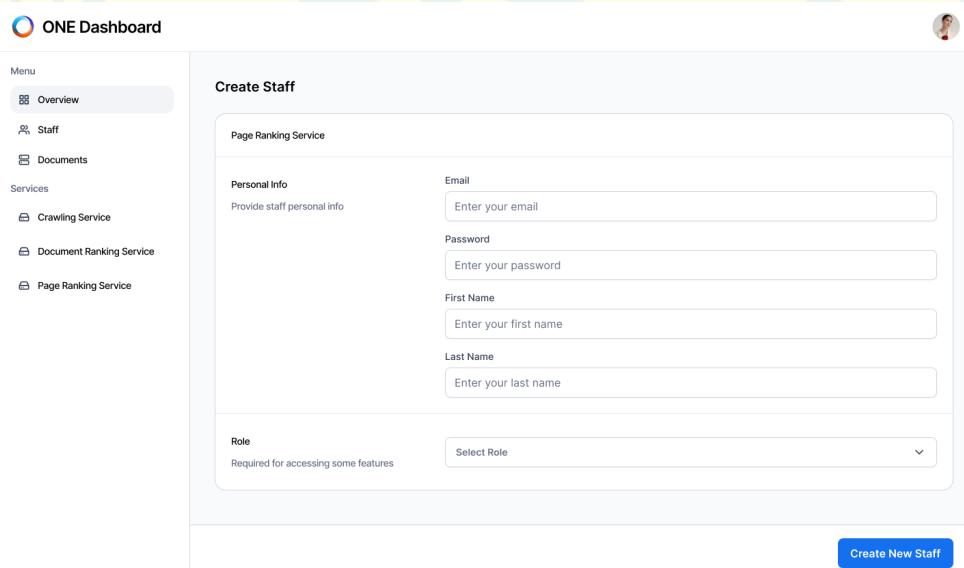
c). Merancang tampilan *staff*



The image shows a 'Sign in' form for staff. It features a logo with the letters 'ONE' and a blue circular icon. The title 'Sign in' is at the top, followed by the instruction 'Please sign in using your staff account'. There are two input fields: 'Email' (placeholder 'Enter your email') and 'Password' (placeholder '\*\*\*\*\*'). Below the fields is a blue 'Sign in' button.

**Gambar 4.7:** Rancangan tampilan peta login untuk *staff*

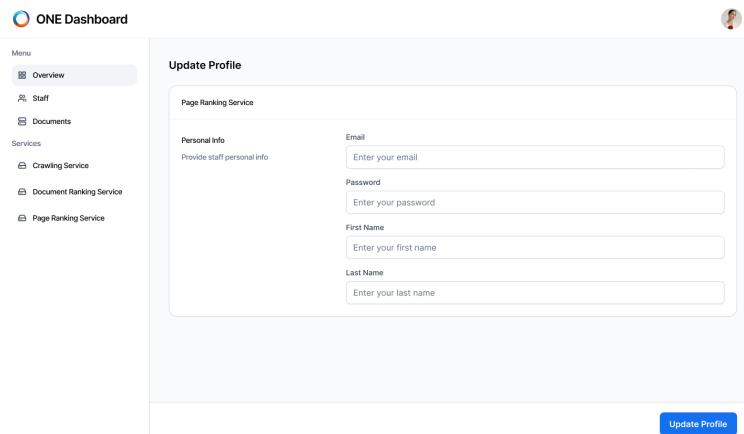
Pada halaman ini *staff* dapat melakukan *login* dengan akun mereka untuk masuk ke *dashboard*.



The image shows a 'Create Staff' form within a 'ONE Dashboard' interface. On the left is a sidebar with a 'Menu' section containing 'Overview' (selected), 'Staff', 'Documents', 'Services' (with 'Crawling Service', 'Document Ranking Service', and 'Page Ranking Service' listed under it), and a user profile icon. The main area has a title 'Create Staff' and a sub-section 'Page Ranking Service'. It includes a 'Personal Info' section with fields for 'Email' (placeholder 'Enter your email'), 'Password' (placeholder 'Enter your password'), 'First Name' (placeholder 'Enter your first name'), and 'Last Name' (placeholder 'Enter your last name'). A 'Role' section with the note 'Required for accessing some features' and a dropdown menu labeled 'Select Role' is also present. At the bottom right is a blue 'Create New Staff' button.

**Gambar 4.8:** Rancangan tampilan untuk menambahkan *staff*

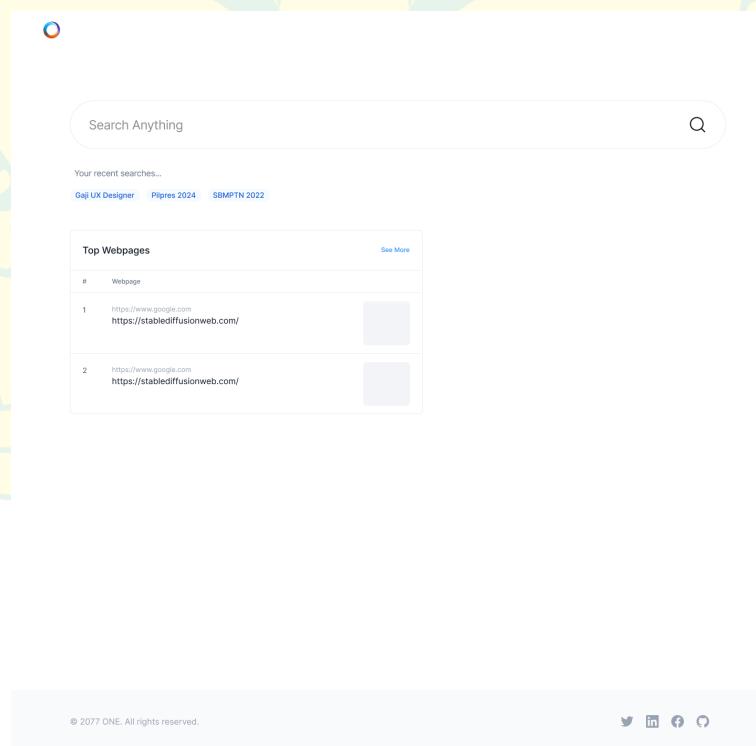
Pada halaman ini *admin* dapat menambahkan staff baru dengan mengisi formulir yang telah disediakan.



**Gambar 4.9:** Rancangan tampilan mengubah profile bagi *staff*

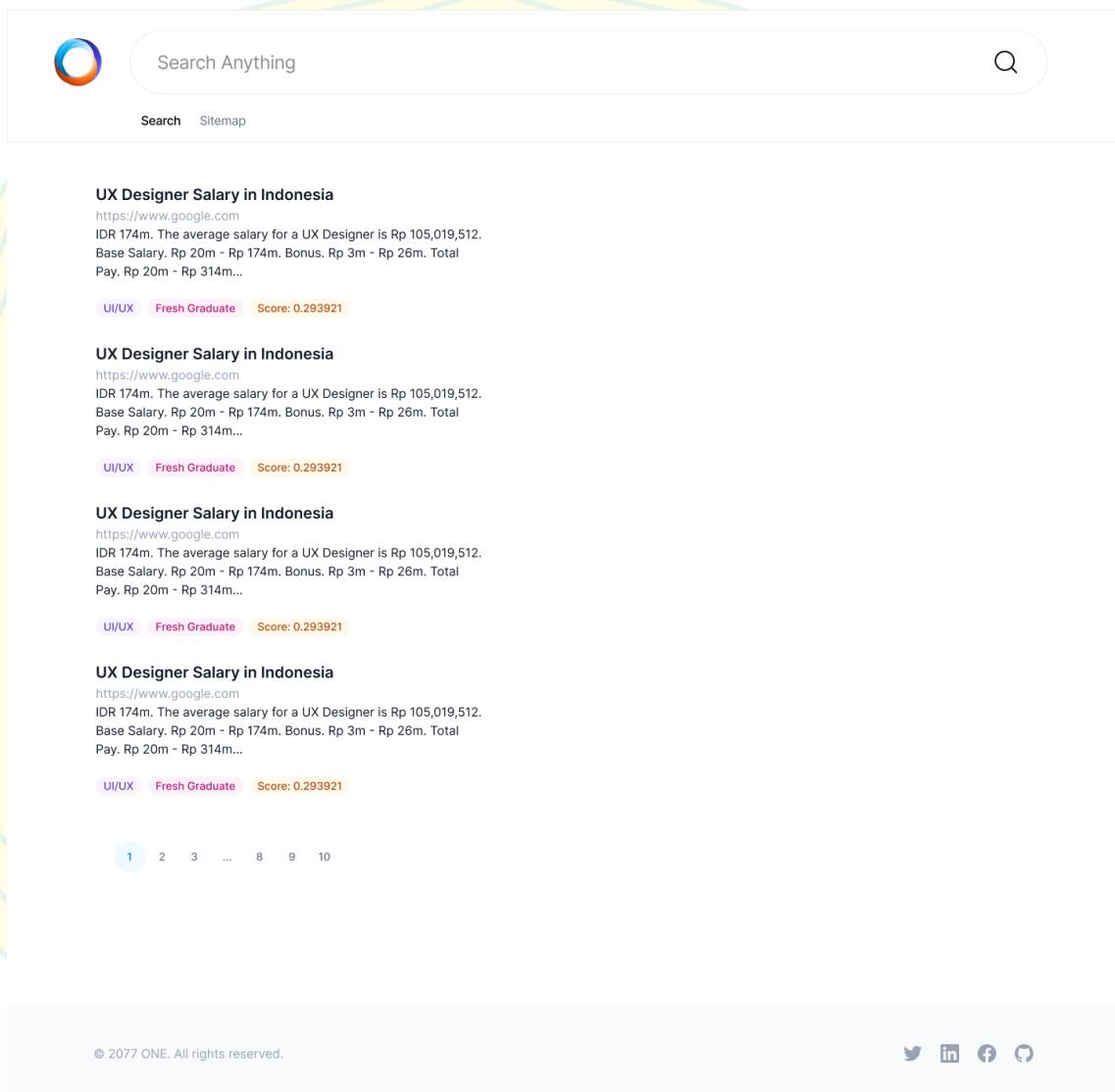
Pada halaman ini *staff* dapat mengubah informasi pribadi mereka.

- d). Merancang tampilan pencarian



**Gambar 4.10:** Rancangan tampilan pencarian

Pada halaman ini pengguna dapat melakukan pencarian halaman web yang mereka inginkan dengan memasukan kata kunci yang ingin pengguna cari ke dalam kolom yang telah disediakan lalu tekan tombol *enter*. Setelah itu pengguna akan dialihkan ke halaman hasil pencarian.



**Gambar 4.11:** Rancangan tampilan hasil pencarian

Pada halaman ini pengguna dapat melihat hasil pencarian yang mereka ingingkan. Pada saat pengguna menekan salah satu tautan yang tersedia, pengguna akan dialihkan ke situs dalam *tab* baru. Pengguna juga dapat melihat hasil pencarian mereka dalam bentuk graf tiga dimensi dengan menekan tombol *sitemap*.

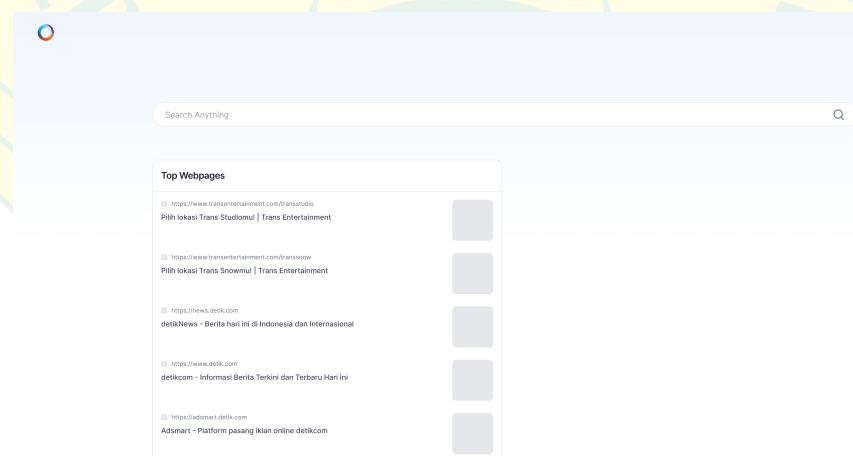
## B. Sprint 2

**Tabel 4.3: Sprint 2 Backlog**

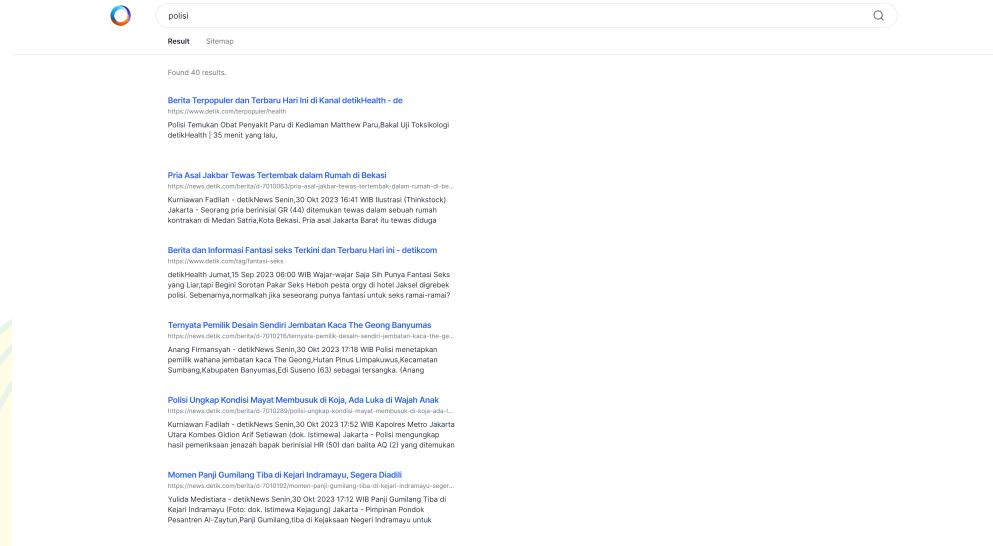
No	Story	Task	Status
1	Fitur pencarian pengguna	Menerapkan <i>mock-up</i> tampilan halaman hasil pencarian dan pencarian <i>search engine</i>	selesai
		Membuat <i>mock-up</i> tampilan halaman hasil pencarian dan pencarian <i>search engine</i>	selesai (sprint 1)
		Membuat <i>Rest API</i> untuk tampilan halaman hasil pencarian dan pencarian <i>search engine</i>	belum
2	Struktur Projek	Merancang struktur projek yang akan digunakan	belum

### a). Penerapan Tampilan Pencarian Pengguna

Pada tahap ini, dilakukan pengimplementasian *mock-up* tampilan yang telah dibuat pada sprint sebelumnya dengan menggunakan bahasa pemrograman *Javascript* dengan bantuan pustaka *Vue*.



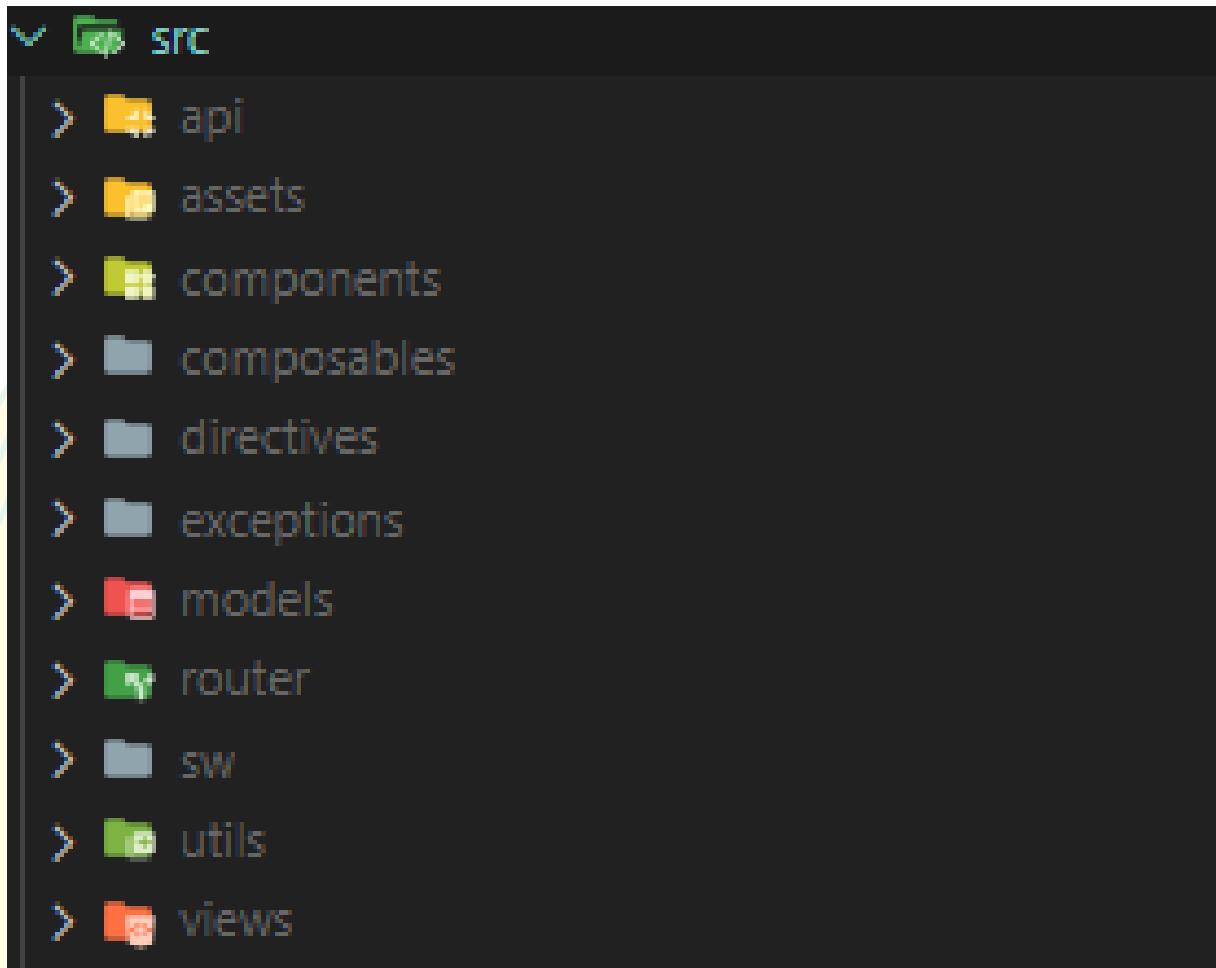
**Gambar 4.12:** Tampilan halaman pencarian *search engine*



**Gambar 4.13:** Tampilan halaman hasil pencarian *search engine*

### b). Perancangan Struktur Kode Projek

Rancangan ini terdiri dari beberapa direktori utama yaitu *api*, *components*, *router* dan *views*. Direktori *api* berfungsi untuk menyimpan segala panggilan *web api* yang dilakukan oleh aplikasi. Direktori *components* berisi komponen-komponen tampilan aplikasi. Direktori *router* berisi dengan pemetaan tampilan aplikasi dan *views* merupakan direktori yang berfungsi sebagai penyimpanan berbagai tampilan layar aplikasi.



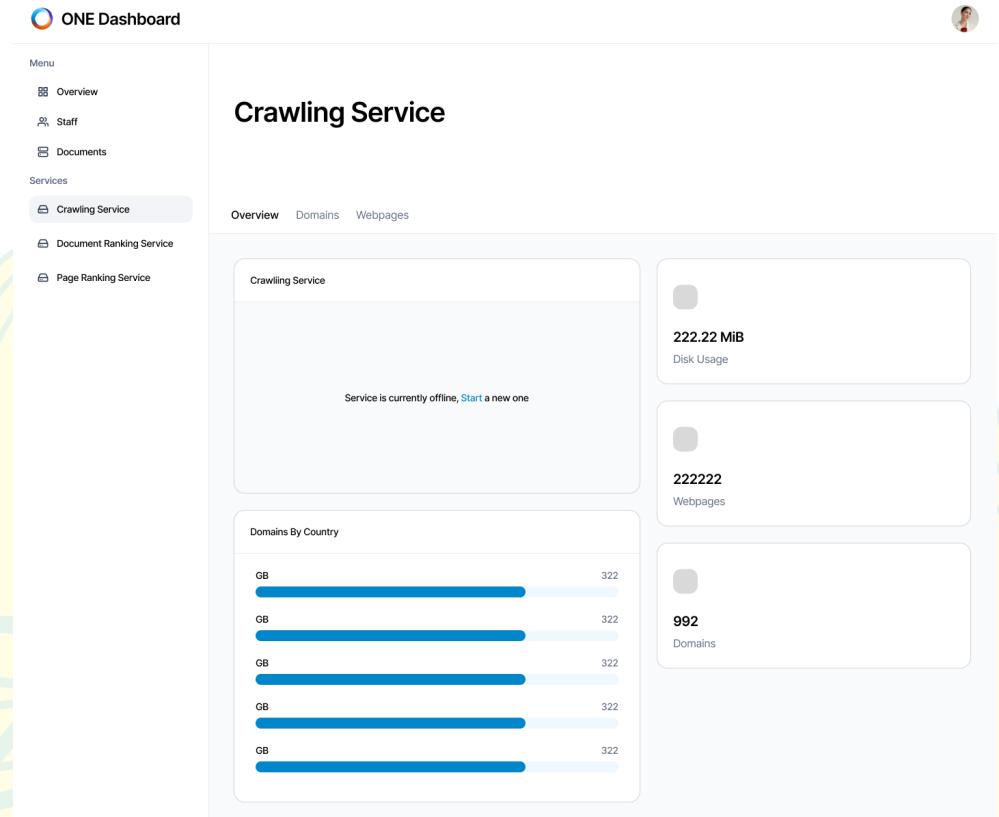
**Gambar 4.14:** Tampilan struktur kode projek *search engine*

### C. Sprint 3

**Tabel 4.4:** *Sprint 3 Backlog*

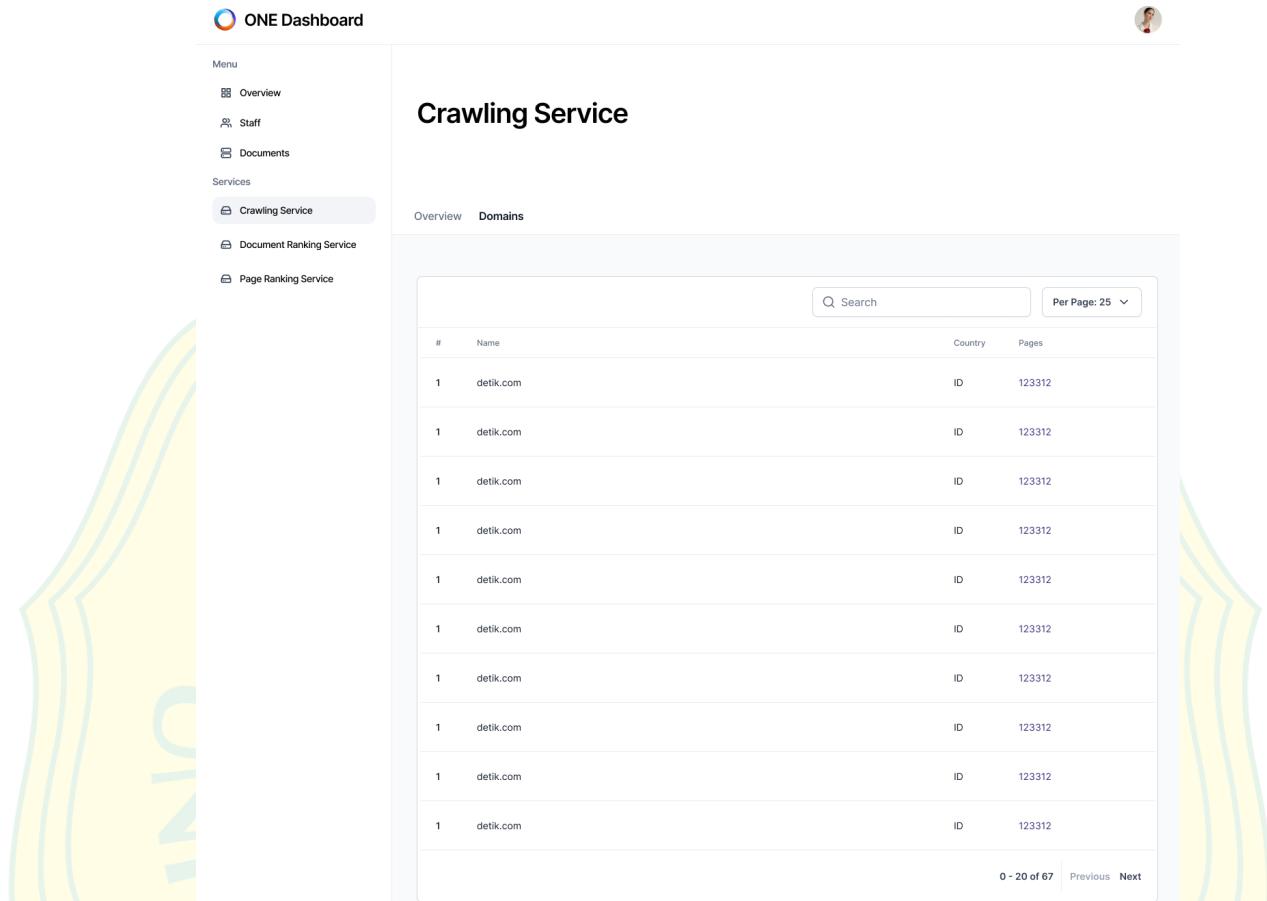
No	Story	Task	Status
1	Fitur crawling	Menerapkan <i>mock-up</i> tampilan status crawling <i>search engine</i>	selesai
		Membuat <i>mock-up</i> tampilan status crawling <i>search engine</i>	selesai
		Membuat <i>web service</i> untuk tampilan halaman status crawling <i>search engine</i>	belum

a). Desain Tampilan Halaman Fitur Crawling



**Gambar 4.15:** Tampilan halaman *overview crawling search engine*

Halaman ini menampilkan ringkasan mengenai fitur *crawling*, pada halaman ini dapat menjalankan tugas *crawling* dengan menekan tombol *start*. Halaman ini juga menyajikan informasi berupa jumlah penggunaan *storage*, jumlah halaman *web* dan jumlah *domains*.

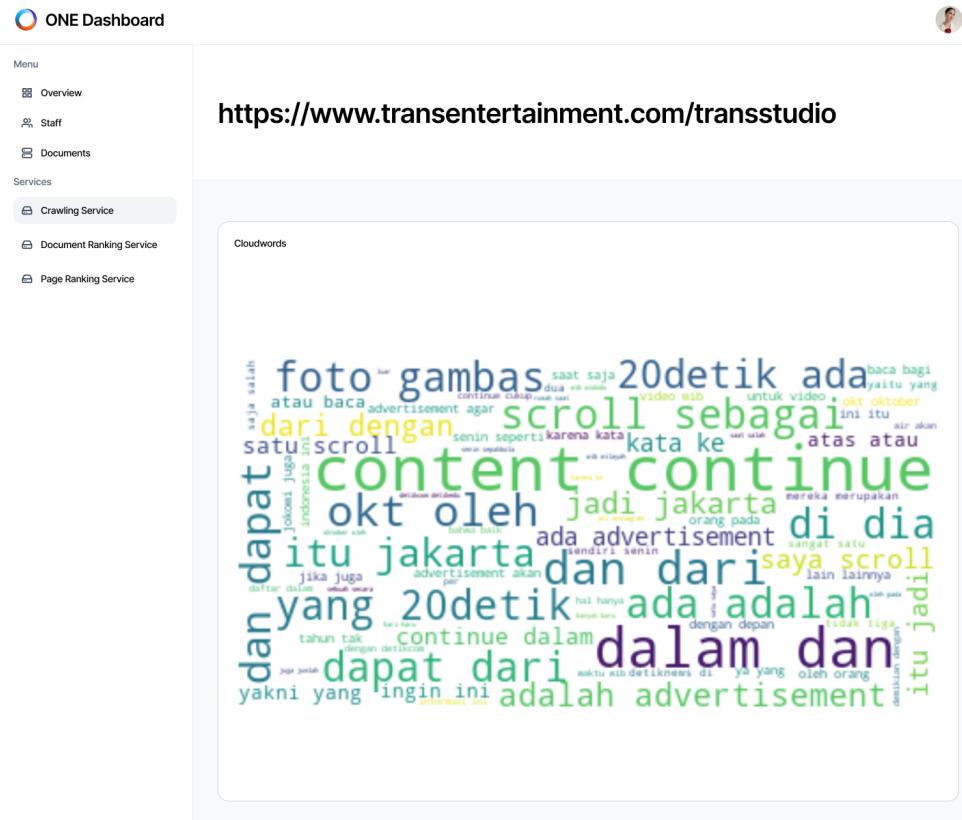


**Gambar 4.16:** Tampilan halaman *domains crawling search engine*

Halaman ini menyajikan daftar *domain* yang berhasil ter-*crawl*. Pada setiap domain terdapat informasi dari negara mana *domain* itu berasal dan jumlah halaman web yang ada dalam cakupan *domain* tersebut.

**Gambar 4.17:** Tampilan halaman hasil *crawling* halaman *web search engine*

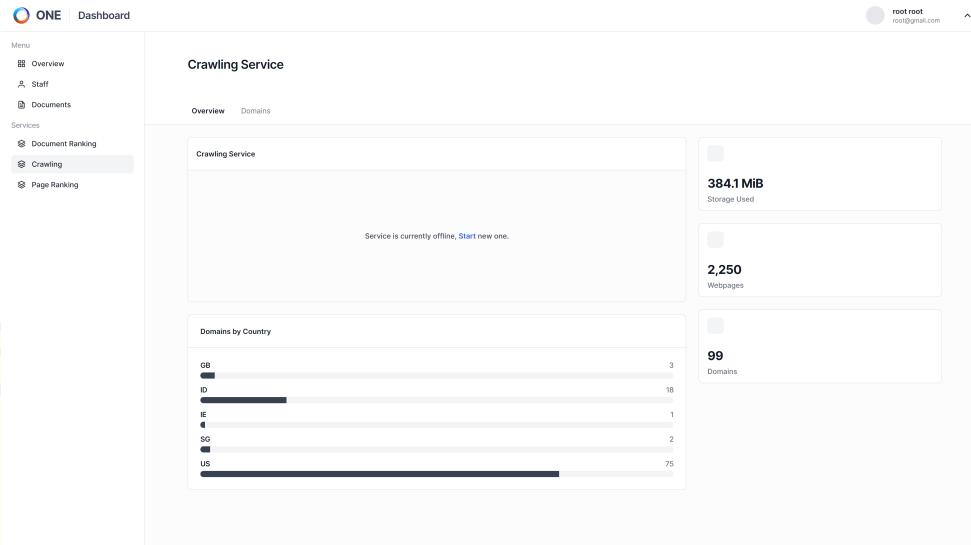
Halaman ini menyajikan daftar halaman *web* yang berhasil ter-*crawl*. Pada setiap halaman *web* terdapat informasi dari negara mana halaman *web* itu berasal, URL halaman *web* tersebut dan skor *pagerank*.



**Gambar 4.18:** Tampilan halaman detail halaman *web search engine*

b). Penerapan Tampilan Halaman Fitur Crawling

Pada tahap ini, dilakukan pengimplementasian *mock-up* tampilan yang telah dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman *Javascript* dengan bantuan pustaka *Vue*.



Gambar 4.19: Tampilan halaman status *crawling search engine*

The screenshot shows the 'Crawling Service' dashboard with the 'Domains' tab selected. It lists 15 domains with their names, countries, and page counts. The table includes a search bar and a 'Per Page: 25' dropdown.

#	Name	Country	Pages
1	detik.com	ID	311
2	linkedin.com	US	226
3	20.detik.com	ID	149
4	news.detik.com	ID	131
5	sport.detik.com	ID	117
6	thinkwithgoogle.com	US	114
7	telegraph.co.uk	US	94
8	finance.detik.com	ID	89
9	inet.detik.com	ID	81
10	google.com	US	80
11	oto.detik.com	ID	79
12	blog.google	US	77
13	food.detik.com	ID	69
14	health.detik.com	ID	66
15	wallpaper.detik.com	ID	62

Gambar 4.20: Tampilan halaman daftar domain *crawling search engine*

### c). Pengujian Sprint 3 dan Perencanaan Sprint 4

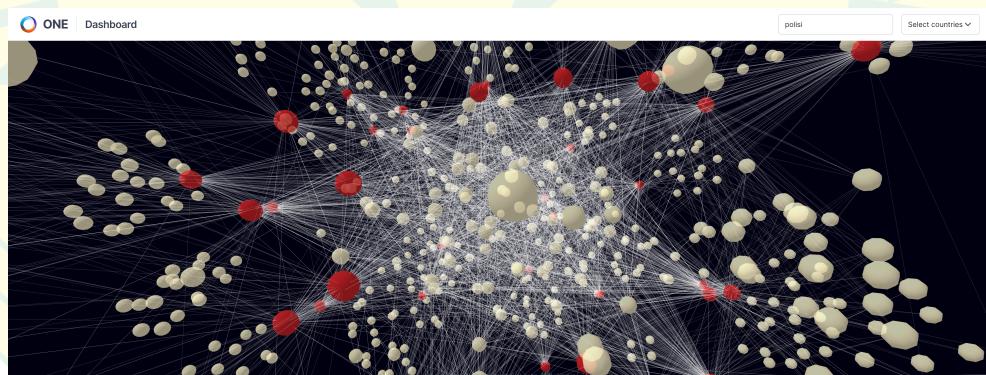
Pada akhir sprint ini telah dilakukan *pengujian* mengenai fitur yang telah dibuat dengan *stakeholder*. Tidak ditemukan adanya kendala. Pada perencanaan *Sprint 4* akan dilakukan pengimplementasian desain *page ranking*.

## D. Sprint 4

**Tabel 4.5: Sprint 4 Backlog**

No	Story	Task	Status
1	Fitur <i>page ranking</i>	Menerapkan <i>mock-up</i> tampilan status <i>page ranking search engine</i>	belum
		Membuat <i>mock-up</i> tampilan status <i>page ranking search engine</i>	belum
		Membuat <i>web service</i> untuk tampilan halaman <i>page ranking search engine</i>	belum
		Membuat <i>mock-up</i> tampilan peta situs <i>search engine</i>	selesai (sprint 1)
		Menerapkan <i>mockup</i> tampilan peta situs	selesai

### a). Penerapan Tampilan Peta Situs



**Gambar 4.21:** Tampilan halaman peta situs

### b). Pengujian Sprint 4 dan Perencanaan Sprint 5

Pada akhir sprint ini telah dilakukan *pengujian* mengenai fitur yang telah dibuat dengan *stakeholder*. Ditemukan kendala pada penerapan peta situs dimana peta situs untuk semua yang dibuat terasa berat dari sisi performa, sehingga peta situs disederhanakan menjadi hanya menampilkan peta situs setelah pengguna memasukan kata kunci pencarian. Pada perencanaan *Sprint*

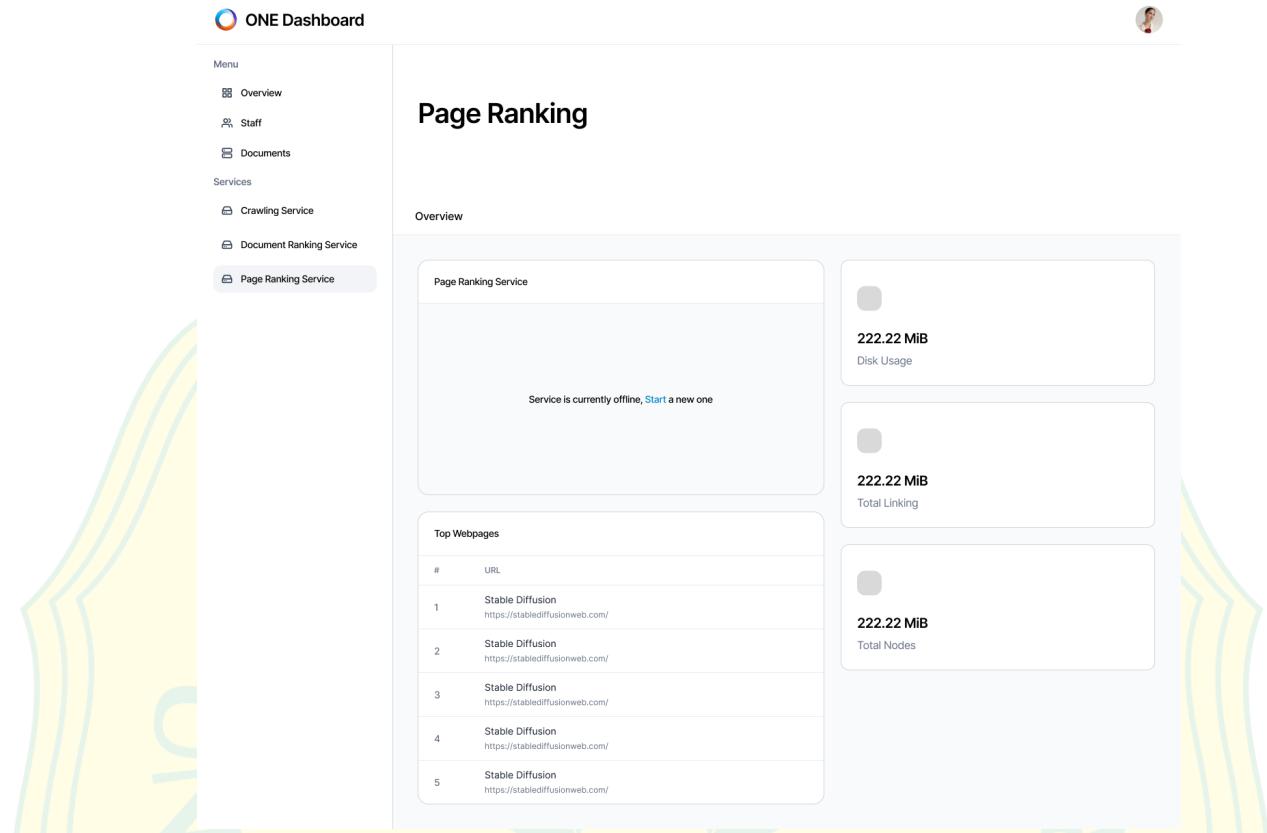
5 akan dilakukan pembuatan lalu pengimplementasian desain *page ranking* dan pembuatan lalu pengimplementasian desain *document ranking*.

### E. Sprint 5

**Tabel 4.6: Sprint 5 Backlog**

No	Story	Task	Status
1	Fitur <i>page ranking</i>	Menerapkan <i>mock-up</i> tampilan status <i>page ranking search engine</i>	selesai
		Membuat <i>mock-up</i> tampilan peta situs <i>search engine</i>	selesai (sprint 4)
		Membuat <i>mock-up</i> tampilan status <i>page ranking search engine</i>	selesai
		Membuat <i>web service</i> untuk tampilan halaman <i>page ranking search engine</i>	belum
2	Fitur <i>staff</i>	Menerapkan tampilan login, daftar, tambah <i>staff</i>	selesai
		Membuat <i>mock-up</i> tampilan login, daftar, tambah <i>staff</i>	selesai (sprint 1)
		Membuat <i>web service</i> untuk tampilan login, daftar, tambah <i>staff search engine</i>	belum
3	Fitur <i>document ranking</i>	Menerapkan <i>mock-up</i> tampilan status <i>document ranking search engine</i>	selesai
		Membuat <i>mock-up</i> tampilan status <i>document ranking search engine</i>	selesai
		Membuat <i>web service</i> untuk tampilan halaman <i>document ranking search engine</i>	belum

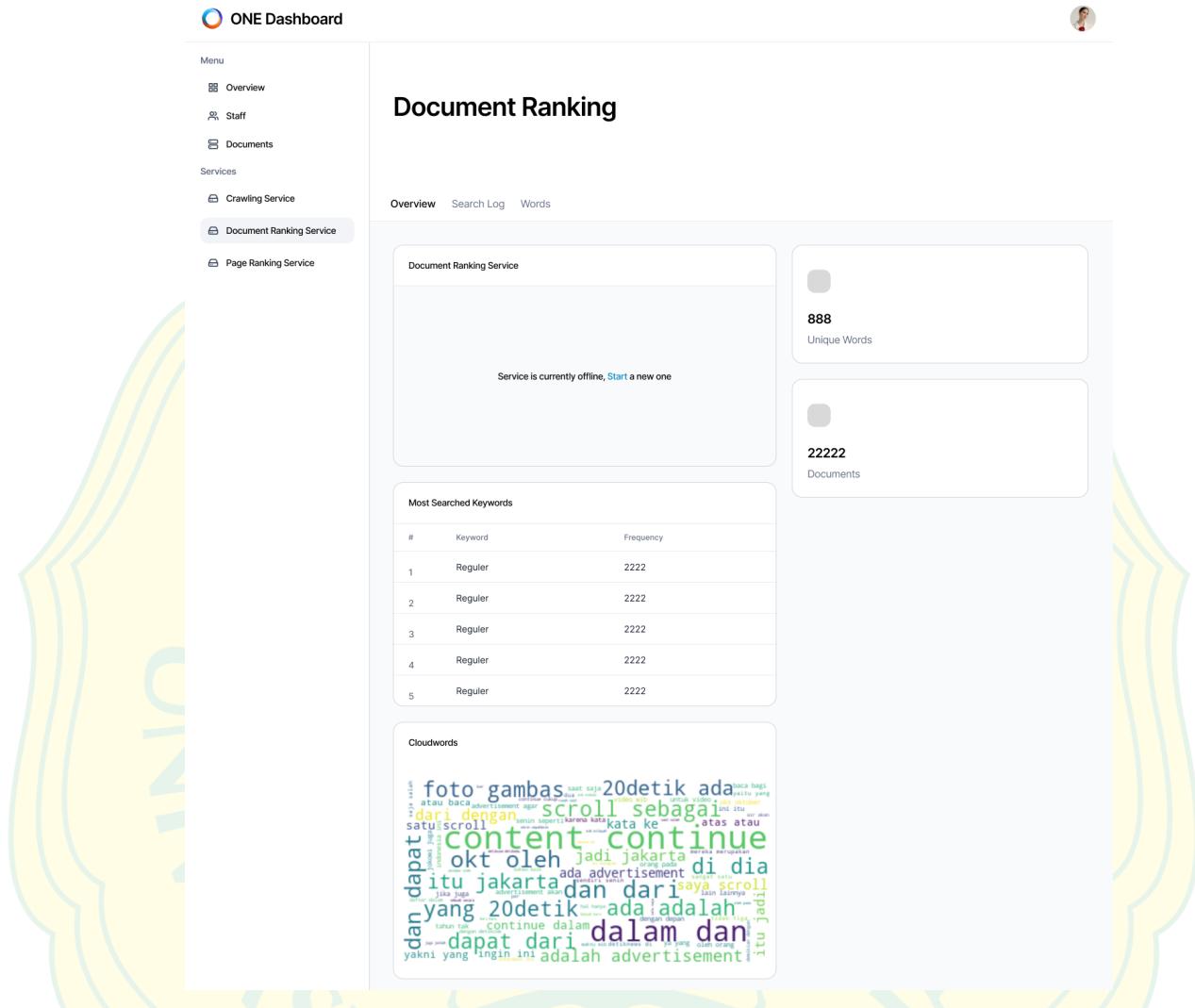
- a). Pembuatan *mockup* tampilan *page ranking*



**Gambar 4.22:** Tampilan halaman *overview page ranking search engine*

Halaman ini menampilkan ringkasan mengenai fitur *page ranking*, pada halaman ini dapat menjalankan tugas *page ranking* dengan menekan tombol *start*. Halaman ini juga menyajikan informasi berupa jumlah penggunaan *storage*, jumlah koneksi antara halaman *web*, jumlah halaman *web*, jumlah halaman *web* yang ada dalam *database*, *wordcloud* dan kata kunci yang paling banyak dicari.

- b). Pembuatan *mockup* tampilan *document ranking*



**Gambar 4.23:** Tampilan halaman *overview document ranking search engine*

Halaman ini menampilkan ringkasan mengenai fitur *document ranking*, pada halaman ini dapat menjalankan tugas *document ranking* dengan menekan tombol *start*. Halaman ini juga menyajikan informasi berupa kata kata unik, jumlah halaman *web* yang ada dalam *database*, *wordcloud* dan kata kunci yang paling banyak dicari.

The screenshot shows the ONE Dashboard interface. On the left, there's a sidebar with a menu containing 'Overview', 'Staff', 'Documents', 'Crawling Service', 'Document Ranking Service' (which is selected and highlighted in blue), and 'Page Ranking Service'. The main content area has a header 'Document Ranking' and tabs for 'Overview', 'Search Log' (which is selected and highlighted in blue), and 'Words'. Below the tabs is a search bar with placeholder 'Search' and a dropdown for 'Per Page: 25'. A table follows, displaying 10 rows of search log data. The columns are '#', 'Keyword', 'IP Address', 'User Agent', and 'Date'. The data shows multiple entries for the keyword 'Motor Listrik' from IP address 103.22.412.33, all dated 28 August 2023 at 07:02:10. The table includes a footer with pagination information: '0 - 20 of 67' and links for 'Previous' and 'Next'.

#	Keyword	IP Address	User Agent	Date
1	2024	103.22.412.33	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/91.0.4453.114 Safari/537.36	28 August 2023 07:02:10
2	Motor Listrik	103.22.412.33	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/91.0.4453.114 Safari/537.36	28 August 2023 07:02:10
3	Motor Listrik	103.22.412.33	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/91.0.4453.114 Safari/537.36	28 August 2023 07:02:10
4	Motor Listrik	103.22.412.33	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/91.0.4453.114 Safari/537.36	28 August 2023 07:02:10
5	Motor Listrik	103.22.412.33	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/91.0.4453.114 Safari/537.36	28 August 2023 07:02:10
6	Motor Listrik	103.22.412.33	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/91.0.4453.114 Safari/537.36	28 August 2023 07:02:10
7	Motor Listrik	103.22.412.33	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/91.0.4453.114 Safari/537.36	28 August 2023 07:02:10
8	Motor Listrik	103.22.412.33	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/91.0.4453.114 Safari/537.36	28 August 2023 07:02:10
9	Motor Listrik	103.22.412.33	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/91.0.4453.114 Safari/537.36	28 August 2023 07:02:10
10	Motor Listrik	103.22.412.33	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/91.0.4453.114 Safari/537.36	28 August 2023 07:02:10

**Gambar 4.24:** Tampilan halaman *overview document ranking search logs*

Pada halaman *search logs* terdapat daftar kata-kata yang pernah pengguna cari dengan *search engine*. Data yang dikumpulkan berupa halaman *web*, kata kunci, *browser* yang pengguna gunakan dan tanggal.

The screenshot shows the ONE Dashboard interface. On the left, there's a sidebar with a logo and navigation links: Overview, Staff, Documents, Crawling Service, Document Ranking Service (which is selected and highlighted in blue), and Page Ranking Service. The main content area has a header "Document Ranking" and tabs for Overview, Search Log, and Words (which is selected). Below the tabs is a search bar and a dropdown for "Per Page: 25". A table lists words from 1 to 10, their frequency, and IP addresses. At the bottom right of the table are links for "0 - 20 of 67", "Previous", and "Next".

#	Word	Frequency
1	2024	103.22.412.33
2	Motor Listrik	103.22.412.33
3	Motor Listrik	103.22.412.33
4	Motor Listrik	103.22.412.33
5	Motor Listrik	103.22.412.33
6	Motor Listrik	103.22.412.33
7	Motor Listrik	103.22.412.33
8	Motor Listrik	103.22.412.33
9	Motor Listrik	103.22.412.33
10	Motor Listrik	103.22.412.33

**Gambar 4.25:** Tampilan halaman daftar kata *document ranking*

Halaman ini menyajikan daftar kata-kata yang terdapat dalam *database* diurutkan mulai dari jumlah penggunaan. Pada saat pengguna menekan salah satu kata maka pengguna akan diantarkan ke halaman detail kata.

**Gambar 4.26:** Tampilan halaman detail kata *document ranking*

Pada halaman detail kata, disajikan sebuah daftar halaman web yang mengandung kata tersebut.

- c). Penerapan tampilan *page ranking search engine*

The screenshot shows the 'Page Ranking' section of a dashboard. On the left, there's a sidebar with a 'Services' section containing 'Document Ranking', 'Crawling', and 'Page Ranking'. The main area has a title 'Page Ranking' and a sub-section 'Overview'. It displays a 'Page Ranking Service' status message: 'Service is currently offline, Start new one.' Below this is a 'Top Webpages' table:

Rank	URL
1	Pilih lokasi Trans Studiomul   Trans Entertainment https://www.transentertainment.com/transstudio
2	Pilih lokasi Trans Snowmul   Trans Entertainment https://www.transentertainment.com/transnow
3	detikNews - Berita hari ini di Indonesia dan Internasional https://news.detik.com
4	detikcom - Informasi Berita Terkini dan Terbaru Hari Ini https://www.detik.com
5	Adsmart - Platform pasang iklan online detikcom https://adsmart.detik.com
6	Detik Karir - Daftar Lowongan Kerja Terbaru di Detikcom https://karir.detik.com
7	detikX - Informasi Mendalam dan Interaktif https://news.detik.com/x
...	CXO Media   Welcome to CXO Media

To the right, there are four summary boxes:

- Disk Usage: 384.1 MiB
- Total Linking: 337,251
- Total Nodes: 2,250
- Page Rank Vector Size: 1

Gambar 4.27: Tampilan halaman *overview page ranking search engine*

#### d). Penerapan tampilan staff

The screenshot shows the 'Add Staff' form. The sidebar includes 'Staff' under the 'Services' section. The main form has a 'Personal Info' section with fields for Email (placeholder 'Enter email'), Password (placeholder 'Enter password'), First Name (placeholder 'Enter first name'), Last Name (placeholder 'Enter last name'), and a 'Role' dropdown (placeholder 'Required for accessing some features'). A 'Create' button is at the bottom right.

Gambar 4.28: Tampilan halaman tambah *staff*

ID	Email	Full Name	Role
4	root@gmail.com	root root	root
5	rooxt@gmail.com	asd asd	staff

0 - 2 of 2 | Previous Next

Gambar 4.29: Tampilan halaman daftar staff

ONE Dashboard

Menu

- Overview
- Staff
- Documents
- Document Ranking
- Crawling
- Page Ranking

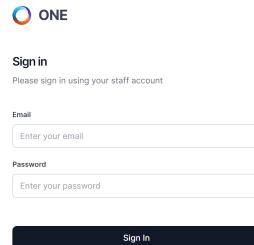
Update Profile

Personal Info  
Provide personal info

Email	root@gmail.com
Password	Enter password
First Name	root
Last Name	root

Update

Gambar 4.30: Tampilan halaman edit profile



**Gambar 4.31:** Tampilan halaman *login staff*

#### F. *Sprint 6*

**Tabel 4.7:** *Sprint 3 Backlog*

No	Story	Task	Status
1	Fitur crawling	Menerapkan <i>mock-up</i> tampilan status crawling <i>search engine</i>	selesai (sprint 3)
		Membuat <i>mock-up</i> tampilan status crawling <i>search engine</i>	selesai (sprint 3)
		Membuat <i>web service</i> untuk tampilan halaman status crawling <i>search engine</i>	selesai

- a). Perancangan *Rest API*

The screenshot shows the Postman interface for a GET request to `((host))/((prefix))/crawling/status`. The response body is:

```

1
2   "status": "IDLE"
3

```

**Gambar 4.32: REST API crawling status**

The screenshot shows the Postman interface for a GET request to `((host))/((prefix))/crawling/metrics`. The response body is:

```

1 {
2   "countries": [...]
27 ]
28   "domains_stats": [...]
138 [
139   "total_domains": 99,
140   "total_webpages": 2250,
141   "total_webpages_size": 402767965
142 }

```

**Gambar 4.33: REST API crawling metrics**

The screenshot shows a Postman interface with a POST request to `({host})/({prefix})/document_ranking/start?duration=6000&threads=3`. The 'Params' tab is selected, showing query parameters `duration` (value 6000) and `threads` (value 3). The response status is 200 OK, with a message: "message": "started!".

```

1
2   "message": "started!"
3

```

**Gambar 4.34: REST API crawling start**

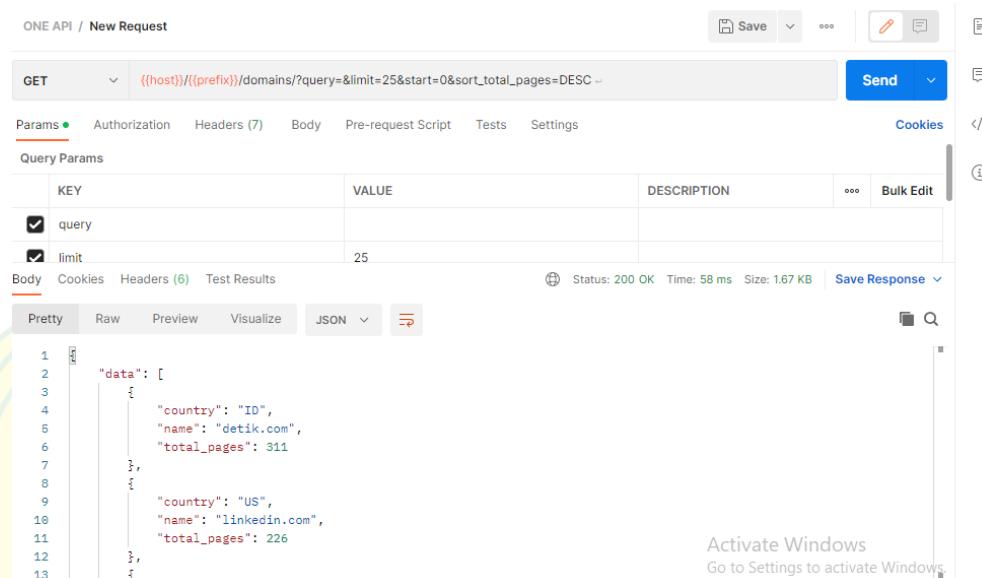
The screenshot shows a Postman interface with a POST request to `({host})/({prefix})/document_ranking/stop`. The 'Params' tab is selected, showing a single parameter `Key`. The response status is 200 OK, with a message: "message": "nothing running!".

```

1
2   "message": "nothing running!"
3

```

**Gambar 4.35: REST API crawling stop**



Gambar 4.36: REST API domains

#### b). Pengujian Sprint 6

Pada akhir sprint ini telah dilakukan *pengujian* mengenai fitur yang telah dibuat dengan *stakeholder*. Ditemukan kendala berupa tampilan *domains by country*. Pada rancangan tampilan *domains by country* hanya dijabarkan jumlah domain dan negara saja tanpa adanya pengelompokan negara, *stakeholder* menyarankan untuk mengelompokan beberapa negara ke dalam kelompok tertentu seperti Indonesia, Asia Tenggara, Asia Timur (Jepang, Korea, Taiwan), Asia Selatan (Bangladesh, India, Pakistan), Timur Tengah (semua), China, Russia, Eropa (semua), Afrika, Amerika Utara, Amerika Selatan, Asia Pasifik (New Guinea, negara-negara kecil di pasifik), Australia.

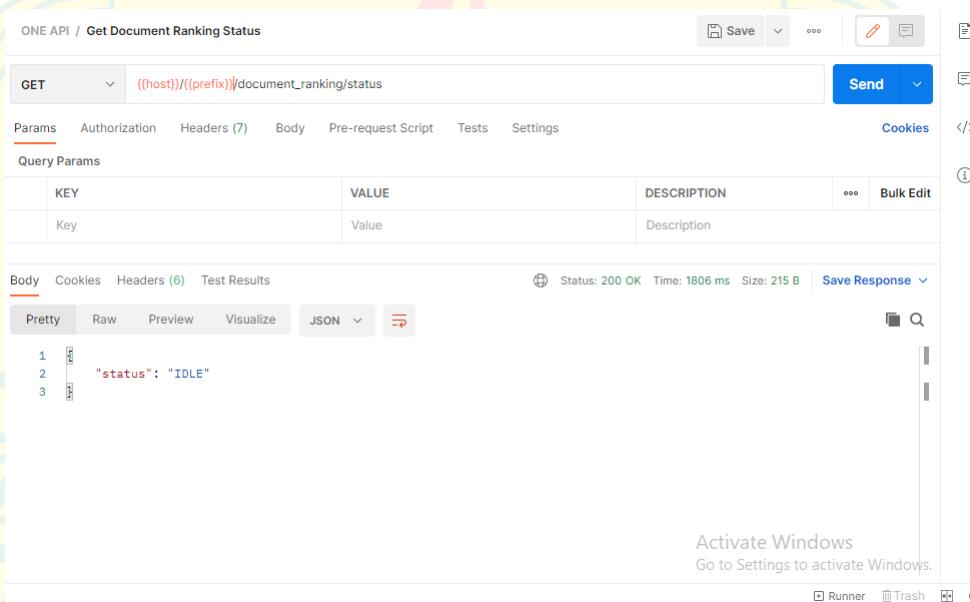
#### G. Sprint 7

Tabel 4.8: Sprint 7 Backlog

No	Story	Task	Status
1	Fitur <i>document ranking</i>	Menerapkan <i>mock-up</i> tampilan status <i>document ranking search engine</i>	selesai (sprint 5)

		Membuat <i>mock-up</i> tampilan status <i>document ranking search engine</i>	selesai (sprint 5)
		Membuat <i>Rest API document ranking</i>	selesai

### a). Perancangan Rest API



**Gambar 4.37:** REST API status document ranking

The screenshot shows the Postman interface with the following details:

- Header Bar:** Shows various API endpoints like GET 3D, POST Log, GET Page, etc.
- Title Bar:** ONE API / Document Ranking Start
- Method and URL:** POST `((host))/((prefix))/document_ranking/start?algorithm=inverted-indexer&use_gst=true`
- Params Tab:** Contains two checked items: `algorithm` (value: inverted-indexer) and `use_gst` (value: true).
- Body Tab:** Shows a JSON response with the key "message": "started!".
- Status Bar:** Status: 200 OK, Time: 1979 ms, Size: 220 B.

Gambar 4.38: REST API start document ranking

The screenshot shows the Postman interface with the following details:

- Header Bar:** Shows various API endpoints like GET 3D, POST Log, GET Page, etc.
- Title Bar:** ONE API / Document Ranking Stop
- Method and URL:** POST `((host))/((prefix))/document_ranking/stop`
- Params Tab:** Contains one item: `Key` (value: Value).
- Body Tab:** Shows a JSON response with the key "message": "nothing running!".
- Status Bar:** Status: 200 OK, Time: 2.02 s, Size: 228 B.

Gambar 4.39: REST API stop document ranking

ONE API / Get Top Searched Keywords

GET [\({{host}}\)/\({{prefix}}\)/analytics/top\\_searched\\_words?start=0&limit=10&query=](({{host}})/({{prefix}})/analytics/top_searched_words?start=0&limit=10&query=)

**Params** ● Authorization Headers (7) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

KEY	VALUE	DESCRIPTION	...	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/> start	0			
<input checked="" type="checkbox"/> limit	10			
<input checked="" type="checkbox"/> query				

Body Cookies Headers (6) Test Results

Status: 200 OK Time: 66 ms Size: 495 B Save Response

Pretty Raw Preview Visualize JSON

```

1
2   "data": [
3     {
4       "frequency": 38,
5       "query": "polisi"
6     },
7     {
8       "frequency": 6,
9       "query": "trans"
10    },
11    {
12      "frequency": 6,
13      "query": "detik"
14    }
15  ]

```

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows

Runner Trash

Gambar 4.40: REST API kata paling banyak dicari

ONE API / Get Words

GET [\({{host}}\)/\({{prefix}}\)/words/?start=0&limit=25](({{host}})/({{prefix}})/words/?start=0&limit=25)

**Params** ● Authorization Headers (7) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

**Query Params**

KEY	VALUE	DESCRIPTION	...	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/> start	0			
<input checked="" type="checkbox"/> limit	25			

Body Cookies Headers (6) Test Results

Status: 200 OK Time: 3.64 s Size: 2.73 KB Save Response

Pretty Raw Preview Visualize JSON

```

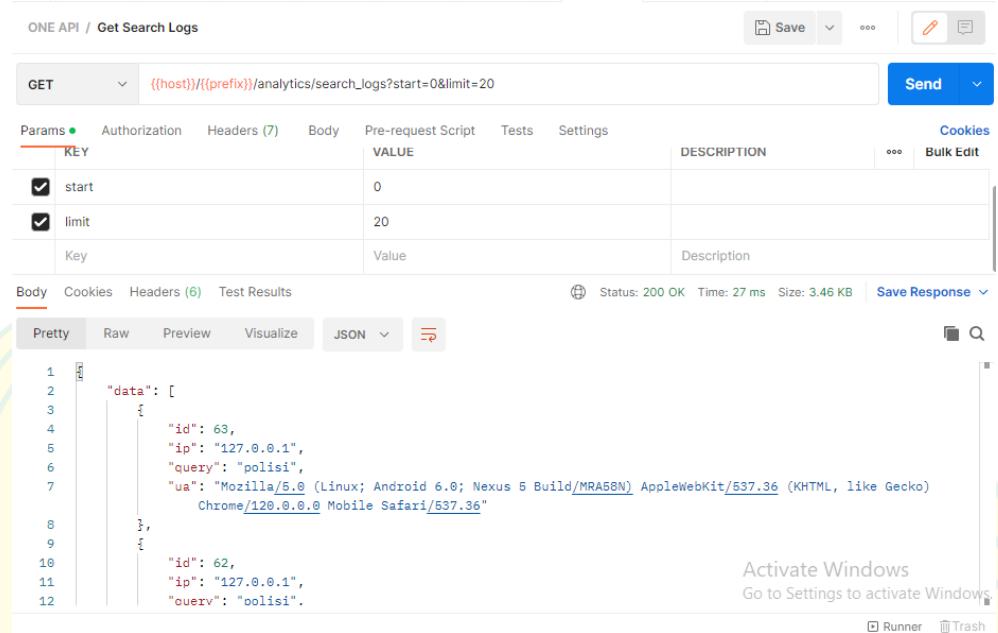
1
2   "data": [
3     {
4       "frequency": 857,
5       "id_word": 1686527,
6       "page_id": 11371,
7       "tfidf_score": 0.17167857194199823,
8       "word": "2023"
9     },
10    {
11      "frequency": 806,
12      "id_word": 1686483,
13      "page_id": 11365,
14    }
15  ]

```

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows

Runner Trash

Gambar 4.41: REST API words



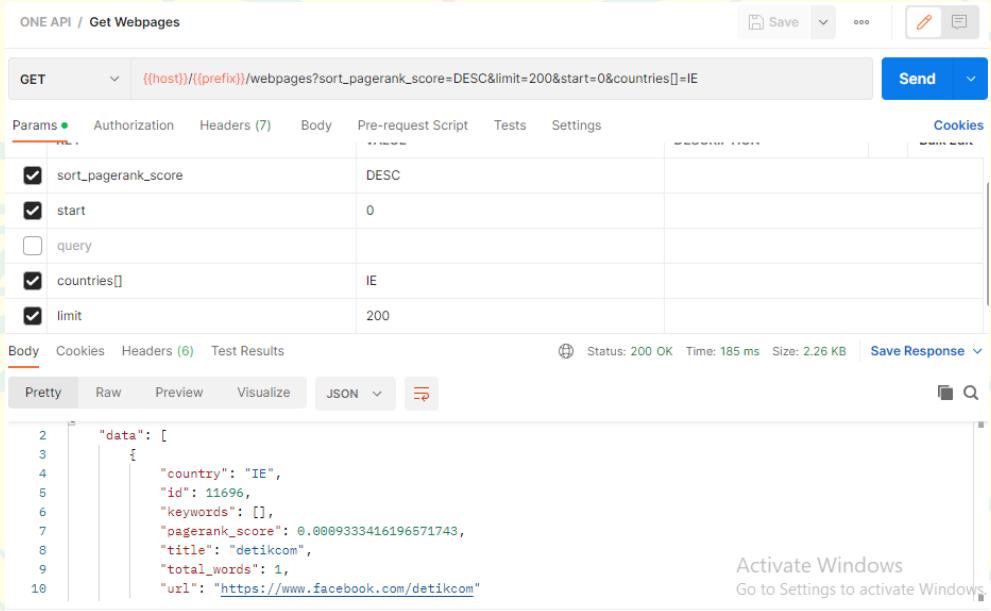
Gambar 4.42: REST API search logs

## H. Sprint 8

Tabel 4.9: Sprint 8 Backlog

No	Story	Task	Status
1	Fitur pencarian pengguna	Menerapkan <i>mock-up</i> tampilan halaman hasil pencarian dan pencarian <i>search engine</i>	selesai (sprint 2)
		Membuat <i>mock-up</i> tampilan halaman hasil pencarian dan pencarian <i>search engine</i>	selesai (sprint 1)
		Membuat Rest API untuk tampilan halaman hasil pencarian dan pencarian <i>search engine</i>	selesai
2	Fitur staff	Menerapkan tampilan login, daftar, tambah staff	selesai (sprint 5)
		Membuat <i>mock-up</i> tampilan login, daftar, tambah staff	selesai (sprint 1)

		Membuat <i>Rest API</i> untuk tampilan login, daftar, tambah staff, <i>edit profile search engine</i>	selesai
3	Fitur <i>page ranking</i>	Menerapkan <i>mock-up</i> tampilan status <i>page ranking search engine</i>	selesai (sprint 5)
		Membuat <i>mock-up</i> tampilan status <i>page ranking search engine</i>	selesai (sprint 2)
		Membuat <i>Rest API</i> untuk tampilan halaman <i>page ranking search engine</i>	selesai



Gambar 4.43: REST API untuk mendapatkan halaman web

The screenshot shows the Postman interface with the following details:

- URL:** GET `((host))/{{prefix}}/sitemap/3d?query=polisi`
- Params:** query: polisi
- Body:** JSON response showing a list of links:
 

```

1
2   "links": [
3     {
4       "source": "https://news.detik.com/berita/d-7009580/
5         dugaan-korupsi-kementerian-ternyata-dilaporkan-ke-kpk-sejak-februari-2020",
6       "target": "https://news.detik.com/berita/d-7009580/
7         dugaan-korupsi-kementerian-ternyata-dilaporkan-ke-kpk-sejak-februari-2020"
8     },
9   ]
      
```
- Status:** 200 OK, Time: 169 ms, Size: 1.13 MB

Gambar 4.44: REST API untuk peta situs

The screenshot shows the Postman interface with the following details:

- URL:** GET `((host))/{{prefix}}/overall_ranking/similarity?length=25&start=0&keyword=polisi`
- Params:** length: 25, start: 0
- Body:** JSON response showing a list of data items:
 

```

1
2   "data": [
3     {
4       "content_text": "Polisi Temukan Obat Penyakit Paru di Kediaman Matthew Paru,Bakal Uji Toksikologi
5         detikHealth | 35 menit yang lalu",
6       "country": "ID",
7       "description": "Rangkuman Berita Terpopuler dan Terbaru Hari Ini di Kanal detikHealth - detikcom",
8       "id_page": 11552,
9       "pagerank_score": 0.00018819578262659802,
10      "similarity_score": 0.12846960918842315,
11      "tfidf_total": 0.21399055145895415,
12      "title": "Berita Terpopuler dan Terbaru Hari Ini di Kanal detikHealth - de",
13      "url": "https://www.detik.com/terpopuler/health"
      
```
- Status:** 200 OK, Time: 66 ms, Size: 67.77 KB

Gambar 4.45: REST API untuk halaman hasil pencarian

ONE API / Login

POST `{({host})}/{({prefix})}/auth/login`

Params Authorization Headers (9) **Body** Pre-request Script Tests Settings Cookies Beautify

none form-data x-www-form-urlencoded raw binary GraphQL JSON

```

1
2   "email": "ggg@gmail.com",
3   "password": "gggggggg"
4

```

Status: 400 BAD REQUEST Time: 34 ms Size: 238 B Save Response

Body Cookies Headers (6) Test Results

Pretty Raw Preview Visualize JSON

```

1
2   "message": "Account not found"
3

```

Activate Windows Go to Settings to activate Windows.

Runner Trash

**Gambar 4.46:** REST API untuk login

ONE API / Page Ranking

GET `{({host})}/{({prefix})}/page_ranking/status`

Params Authorization Headers (7) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

Query Params

KEY	VALUE	DESCRIPTION	...	Bulk Edit
Key	Value	Description		

Status: 200 OK Time: 1879 ms Size: 215 B Save Response

Body Cookies Headers (6) Test Results

Pretty Raw Preview Visualize JSON

```

1
2   "status": "IDLE"
3

```

Activate Windows Go to Settings to activate Windows.

Runner Trash

**Gambar 4.47:** REST API untuk status page ranking

ONE API / Page Ranking Copy

POST `https://{{host}}/\({{prefix}}\)/page\_ranking/stop` Send

Params Authorization Headers (8) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

None form-data x-www-form-urlencoded raw binary GraphQL

This request does not have a body

Body Cookies Headers (6) Test Results Status: 500 INTERNAL SERVER ERROR Time: 1951 ms Size: 267 B Save Response

Pretty Raw Preview Visualize JSON

```

1   "message": "no process are running in",
2   "ok": false
3
4

```

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

Runner Trash

Gambar 4.48: REST API untuk stop page ranking

ONE API / Page Ranking Copy

POST `https://{{host}}/\({{prefix}}\)/page\_ranking/start` Send

Params Authorization Headers (8) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

None form-data x-www-form-urlencoded raw binary GraphQL

This request does not have a body

Body Cookies Headers (6) Test Results Status: 200 OK Time: 57 ms Size: 228 B Save Response

Pretty Raw Preview Visualize JSON

```

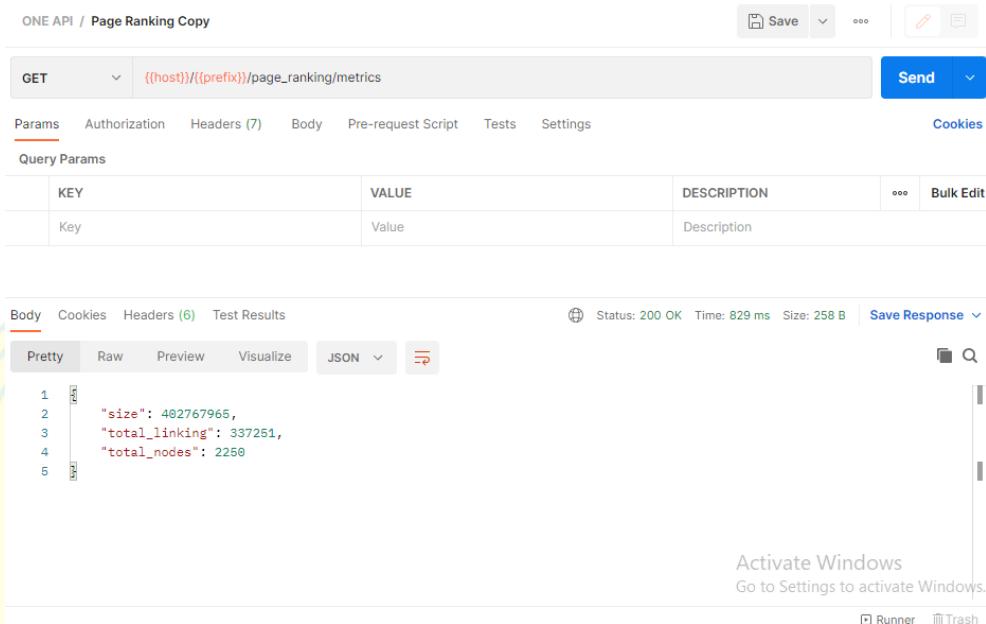
1   "message": "Sukses",
2   "ok": true
3
4

```

Activate Windows  
Go to Settings to activate Windows.

Runner Trash

Gambar 4.49: REST API untuk start page ranking



Gambar 4.50: REST API untuk page ranking metrics

## I. Sprint 9

Tabel 4.10: Sprint 10 Backlog

No	Story	Task	Status
1	Fitur <i>multi-threaded service</i>	Menerapkan <i>multi-threaded</i> pada <i>service page ranking</i>	selesai
		Menerapkan <i>multi-threaded</i> pada <i>service document ranking</i>	selesai

Penerapan *multi-threaded* pada aplikasi terutama pada bagian *page ranking* dan *document ranking* bertujuan untuk memanfaatkan sumber daya komputasi *server* secara optimal. Penerapan ini menggunakan *API ThreadPoolExecutor* yang berasal dari pustaka *concurrent* dengan bahasa pemrograman *python*. Adapun potongan kode dari penerapan *multi-threaded* pada *page ranking* sebagai berikut.

```

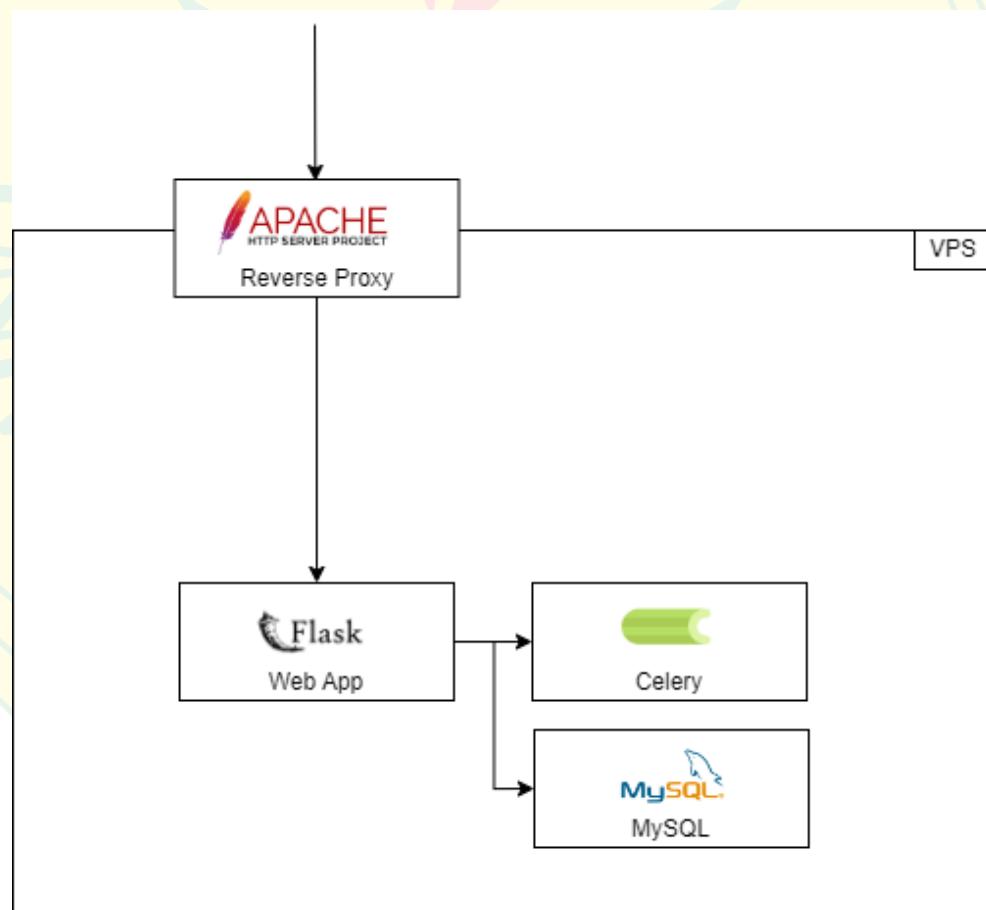
1 pages = get_all_crawled_pages(db_connection)
2 with ThreadPoolExecutor(16) as executor:
3     for result, t in executor.map(process_page, pages):
4         pr_change_sum += result
    
```

## J. Sprint 10

**Tabel 4.11: Sprint 11 Backlog**

No	Story	Task	Status
1	<i>Service Deployment</i>	Men-deploy search engine pada server	selesai

Dalam *sprint 11* ini dirancang suatu infrastruktur web untuk mendukung aplikasi yang sudah dibuat, infrastruktur ini bertujuan untuk agar publik dapat mengakses aplikasi *web* yang telah dibuat.



**Gambar 4.51:** Desain infrastruktur *search engine*

Pada infrastruktur ini, Aplikasi *Apache* bertujuan untuk meneruskan permintaan dari internet publik ke aplikasi web yang terdapat dalam *Server* yaitu aplikasi web berbasis *Flask* dengan bahasa pemrograman *Python*. Aplikasi web

berbasis *flask* ini menangani seluruh permintaan yang datang dari pengguna dan mengirim respon yang sesuai dengan permintaan pengguna. Saat menjalankan tugasnya, aplikasi berbasis *flask* ini didampingi oleh beberapa aplikasi lainnya yaitu *Celery* dan *MySQL*. Aplikasi *Celery* digunakan oleh aplikasi web berbasis *Flask* untuk memindahkan sebagian beban kerja yang besar dari aplikasi web berbasis *flask* yang ada. Dengan adanya pemindahan beban dari aplikasi web berbasis *flask* ke aplikasi *Celery* ini, aplikasi web berbasis *flask* dapat melayani banyak permintaan pengguna yang masuk. Aplikasi *MySQL* merupakan aplikasi basis data yang digunakan dalam aplikasi web berbasis *Flask*. Aplikasi *MySQL* digunakan untuk menyimpan informasi dan mengambil data yang digunakan oleh aplikasi berbasis *Flask* yang ada.

Perilisan aplikasi pada *server* dimulai dengan menambahkan barisan kode pada aturan aplikasi *Apache* sebagai berikut

```

1  <VirtualHost *:80>
2
3    WSGIDaemonProcess /se2 python-path=/opt/rh/rh-python38/root64/lib
4      /python3.8/site-packages
5    WSGIProcessGroup /se2
6    WSGIAccessLog /var/log/httpd/se2.access.log
7    WSGIApplicationGroup %{GLOBAL}
8    WSGIScriptAlias /se2 /var/www/html/se2/search-engine.wsgi
9    WSGIScriptReloading on
10   <Directory "/var/www/html/se2/src">
11     AllowOverride All
12     Options +ExecCGI
13     AddHandler cgi-script .cgi .pl .py
14     Order allow,deny
15     allow from all
16   </Directory>
17
18 </VirtualHost>
```

Kode di atas memerintahkan aplikasi *Apache* untuk meneruskan permintaan pengguna dari alamat dengan format *URL* ke aplikasi yang telah dirilis sehingga aplikasi yang telah dirilis dapat mulai untuk menerima permintaan pengguna.

## K. *Sprint 11*

**Tabel 4.12:** Sprint 11 Backlog

No	Story	Task	Status
1	<i>Background Task Celery</i>	memindahkan beban kerja proses utama dengan proses yang lainnya dengan <i>Celery</i>	selesai

Aplikasi *Celery* digunakan oleh aplikasi web berbasis *Flask* untuk memindahkan sebagian beban kerja yang besar dari aplikasi web berbasis *flask* yang ada. Dengan adanya pemindahan beban dari aplikasi web berbasis *flask* ke aplikasi *Celery* ini, aplikasi web berbasis *flask* dapat melayani banyak permintaan pengguna yang masuk.

```

1 import sys
2 import os
3
4 sys.path.insert(0, os.path.abspath('..../..'))
5
6 from src.api.app import run
7 from celery import shared_task
8 from src.crawling.crawl import Crawl
9 from src.document_ranking.service import DocumentRankingService
10 from src.page_ranking.page_rank import run_background_service
11 import time
12
13 flask = run()
14 handle = None
15
16 @shared_task(name='workers.document_ranking.run', bind=True)
17 def run_document_ranking(self, algorithm, options):
18
19     start_time = time.time()
20
21     self.update_state(meta={
22         "algorithm": algorithm,
23         "start_time": start_time,
24         "options": options or dict()
25     })
26
27     s = DocumentRankingService(algorithm=algorithm)
28

```

```
29     s.run(options=options)
30
31
32     @shared_task(name='workers.page_ranking.run', bind=True)
33     def run_page_ranking(self, max_iterations, damping_factor):
34
35         def handle_iteration_change(i):
36             self.update_state(meta={
37                 "iterations": i
38             })
39
40             start_time = time.time()
41
42             self.update_state(meta={
43                 "max_iterations": max_iterations,
44                 "damping_factor": damping_factor,
45                 "start_time": start_time,
46             })
47
48             run_background_service({
49                 "max_iterations": max_iterations,
50                 "damping_factor": damping_factor,
51                 "on_iteration_change": handle_iteration_change
52             })
53
54
55     @shared_task(name='workers.crawler.run', bind=True)
56     def run_crawl(self, status, start_urls, max_threads,
57                  bfs_duration_sec, msb_duration_sec, msb_keyword):
58         start_time = time.time()
59
60         c = Crawl(status, start_urls, max_threads, bfs_duration_sec,
61                   msb_duration_sec, msb_keyword)
62
63         self.update_state(meta={
64             "threads": max_threads,
65             "duration": bfs_duration_sec + msb_duration_sec,
66             "start_time": start_time,
67             "end_time": start_time + bfs_duration_sec + msb_duration_sec,
68         })
69
70         c.run()
```

```

69
70     celery_app = flask.extensions["celery"]
71

```

Kode di atas bertujuan untuk mendefinisikan beberapa *task* yang aplikasi *Celery* akan tangani. Untuk aplikasi *Celery* dapat memulai menjalankan tugasnya, aplikasi *Celery* terlebih dahulu didaftarkan menjadi *daemon process* atau program yang berjalan di latar belakang sistem operasi dengan membuat file yang berisi definisi *daemon process* yang akan didaftarkan.

```

1 [Unit]
2 Description=Search Engine Workers Service
3 After=network.target
4
5 [Service]
6 Type=simple
7 EnvironmentFile=/etc/conf.d/celery
8 WorkingDirectory=/var/www/html/se2/src/celery
9 ExecStart=/opt/rh/rh-python38/root/bin/python -m celery -A
10   workers worker -l INFO --pool=eventlet -n SEARCH_ENGINE_WORKERS
11 ExecStop=/opt/rh/rh-python38/root/bin/python -m celery multi
12   stopwait -A workers worker -l INFO --pool=eventlet -n
13   SEARCH_ENGINE_WORKERS
14 ExecReload=/opt/rh/rh-python38/root/bin/python -m celery multi
15   restart -A workers worker -l INFO --pool=eventlet -n
16   SEARCH_ENGINE_WORKERS
17 Restart=always
18
19 [Install]
20 WantedBy=multi-user.target

```

Untuk menjalankan aplikasi *Celery* digunakan perintah sebagai berikut

```
1 systemctl start se-workers
```

Sedangkan untuk memberhentikan aplikasi *Celery* adalah sebagai berikut

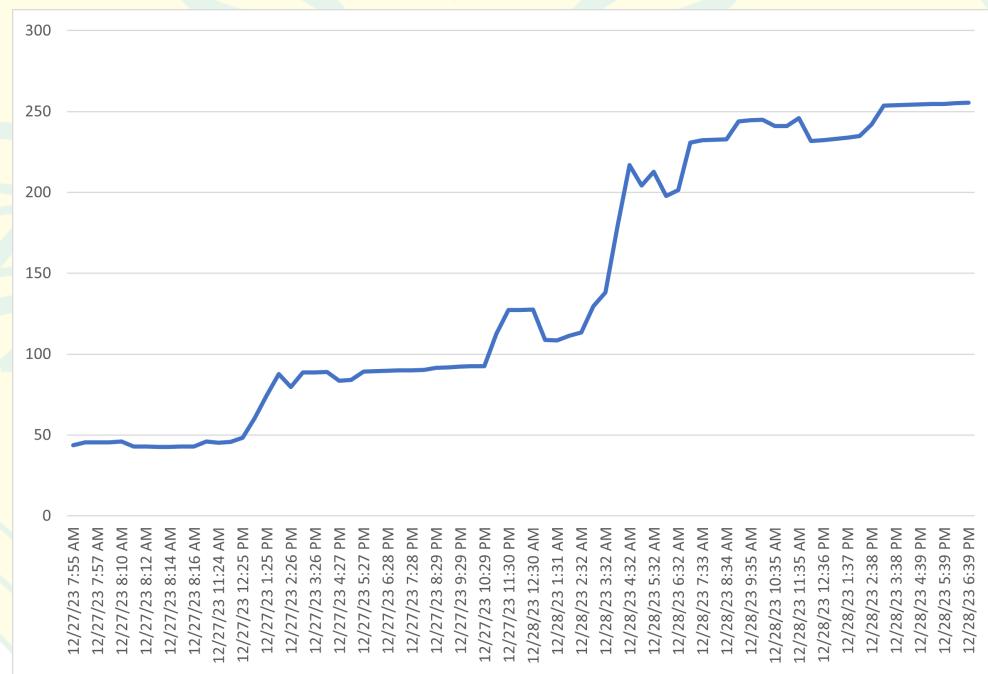
```
1 systemctl stop se-workers
```

## L. Sprint 13

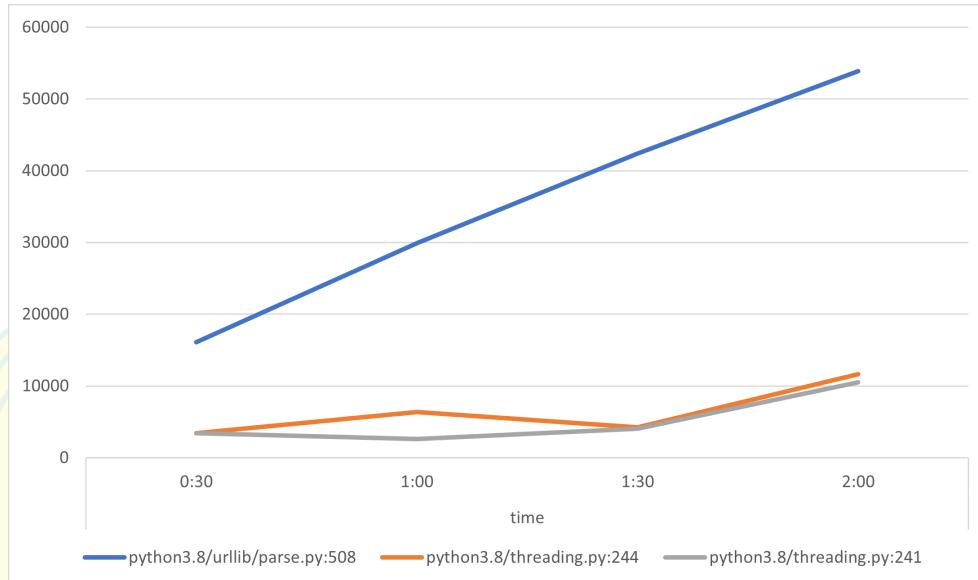
**Tabel 4.13:** Sprint 13 Backlog

No	Story	Task	Status
1	<i>Memory Profiling</i> atau Pengujian Penggunaan Memori	Memantau penggunaan memori aplikasi	selesai

Dalam *sprint* ini, dilakukan pemujian penggunaan memori aplikasi yang telah dirilis. Pengujian dilakukan dengan menggunakan pustaka *tracemalloc* dan *gc* dari bahasa pemrograman *python*. Pencacatan penggunaan memori aplikasi dilakukan setiap 30 menit dalam waktu lebih dari satu hari di lingkungan *server*. Adapun grafik penggunaan memori aplikasi adalah sebagai berikut.

**Gambar 4.52:** Grafik penggunaan memori aplikasi

Percobaan lain dilakukan dengan waktu yang lebih singkat untuk mengidentifikasi letak kenaikan penggunaan memori oleh aplikasi. Dari percobaan yang dilakukan terdapat kenaikan yang signifikan dari pustaka *urllib* dari bahasa pemrograman *python*. Dapat disimpulkan kenaikan penggunaan memori dari aplikasi disebabkan oleh pustaka dari bahasa pemrograman *python* yang digunakan.



**Gambar 4.53:** Grafik penggunaan memori aplikasi dari *tracemalloc*

### M. Pengujian *Unit Testing*

Pengujian *unit testing* dilaksanakan dengan salah satu tim pengembang *backend* internal pada saat akhir *sprint*. Kesimpulan dari unit testing yang telah dilakukan adalah fitur yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik.

**Tabel 4.14:** Hasil *Unit Testing*

<b>Unit Testing</b>			
<b>Uji Fitur</b>	<b>Skenario Pengujian</b>	<b>Kesesuaian</b>	
		<b>Sesuai</b>	<b>Tidak Sesuai</b>
Pencarian Pengguna	Pada tampilan halaman pencarian, ketika pengguna memasukkan kata kunci pencarian dan menekan tombol <i>enter</i> maka pengguna akan dialihkan ke halaman hasil pencarian	✓	
Hasil Pencarian	Saat menekan <i>tab</i> peta situs atau <i>sitemap</i> maka akan ditampilkan peta situs dari kata kunci yang sedang dicari	✓	

	Pengguna dapat memasukkan kata kunci pencarian dengan memasukkan <i>query</i> dengan kunci <i>search</i> untuk mendapatkan hasil pencarian	✓	
Peta Situs	Pengguna dapat memasukkan kata kunci ulang dengan memasukkan kata kunci pada <i>text field</i> di pojok kanan atas lalu menekan tombol <i>enter</i>	✓	
	Pengguna dapat mem-filter peta situs berdasarkan negara dengan memilih negara pada tombol <i>Select Countries</i> di pojok kanan atas	✓	
	Pengguna dapat memasukkan kata kunci pencarian dengan memasukkan kata kunci pencarian pada <i>query URL</i> dengan kunci <i>query</i> dan negara dengan kunci <i>countries</i>	✓	
Login	Ketika pengguna memasukkan informasi akun dengan benar ke dalam formulir yang ada maka pengguna akan dialihkan ke halaman <i>dashboard</i>	✓	
	Ketika pengguna memasukkan informasi akun dengan salah ke dalam formulir yang ada maka pengguna akan diberi pesan bahwa pengguna memasukkan informasi akun yang salah	✓	

Dashboard	Ketika pengguna menekan tombol <i>profile</i> maka pengguna akan disajikan <i>popup</i> yang berisi aksi <i>logout</i>	✓	
Page Ranking	Ketika pengguna menekan tombol <i>start</i> , maka <i>status page ranking</i> akan berubah menjadi <i>running</i> dan akan muncul tombol <i>stop</i>	✓	
	Ketika pengguna menekan tombol <i>stop</i> , maka <i>page ranking</i> akan berhenti dan tombol <i>start</i> akan muncul	✓	
Crawling	Ketika pengguna menekan tombol <i>start</i> , maka <i>status crawling</i> akan berubah menjadi <i>running</i> dan akan muncul tombol <i>stop</i>	✓	
	Ketika pengguna menekan tombol <i>stop</i> , maka <i>crawling</i> akan berhenti dan tombol <i>start</i> akan muncul	✓	
	Saat <i>tab domains</i> diklik, pengguna akan dialihkan ke sub halaman daftar domain	✓	
	Saat <i>tab webpages</i> diklik, pengguna akan dialihkan ke sub halaman daftar <i>webpages</i>	✓	
Daftar Situs	Ketika pengguna menekan salah satu situs pada daftar situs, pengguna akan dialihkan ke halaman detail situs	✓	
	Pengguna dapat menyaring daftar <i>situs</i> yang dimunculkan dengan mengaplikasikan <i>filter</i> yang tersedia yang terletak di atas tabel	✓	

Daftar Domain	Pengguna dapat menyaring daftar <i>domain</i> yang dimunculkan dengan mengaplikasikan <i>filter</i> yang tersedia yang terletak di atas tabel	✓	
Document Ranking	Ketika pengguna menekan tombol <i>start</i> , maka <i>status document ranking</i> akan berubah menjadi <i>running</i> dan akan muncul tombol <i>stop</i>	✓	
	Ketika pengguna menekan tombol <i>stop</i> , maka <i>document ranking</i> akan berhenti dan tombol <i>start</i> akan muncul	✓	
	Ketika pengguna menekan <i>tab words</i> , maka akan dialihkan ke sub halaman <i>words</i>	✓	
	Ketika pengguna menekan <i>tab search log</i> , maka akan dialihkan ke sub halaman <i>search log</i>	✓	
Daftar Staff	Ketika tombol <i>create new staff</i> ditekan, maka akan dialihkan ke halaman tambah <i>staff</i> baru	✓	
	Ketika tombol <i>more</i> yang dilambangkan dengan ikon tiga titik vertikal ditekan, maka akan muncul <i>popup</i> yang berisi aksi <i>delete staff</i> .	✓	
	Ketika <i>delete staff</i> ditekan, maka <i>staff</i> akan dihapus dari daftar <i>staff</i> setelah melakukan <i>refresh</i> ulang.	✓	
Tambah Staff	Ketika form berhasil diisi maka <i>staff</i> baru akan ditambahkan ke daftar <i>staff</i>	✓	

## N. Pengujian *User Acceptance Test*

Pengujian *User Acceptance Test* dilakukan setelah setiap fitur siap diuji dengan *stakeholder*. Adapun hasil UAT yang telah dilaksanakan sebagai berikut.

**Tabel 4.15:** Hasil Pengujian *User Acceptance Test*

No	<i>Acceptance Requirements</i>	Kesesuaian		Keterangan
		Setuju	Tidak Setuju	
1	Fitur pencarian pengguna sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna	✓		
2	Fitur hasil pencarian sudah sesuai dengan kebutuhan	✓		
3	Fitur <i>login</i> sudah sesuai kebutuhan	✓		
4	Fitur <i>dashboard</i> sudah sesuai kebutuhan	✓		
5	Fitur <i>peta situs</i> sudah sesuai kebutuhan		✓	Butuh tambahan
6	Fitur <i>crawling</i> sudah sesuai kebutuhan		✓	Butuh tambahan
7	Fitur <i>page ranking</i> sudah sesuai kebutuhan	✓		
8	Fitur <i>document ranking</i> sudah sesuai kebutuhan	✓		
9	Fitur <i>daftar situs</i> sudah sesuai kebutuhan	✓		
10	Fitur <i>daftar domain</i> sudah sesuai kebutuhan	✓		

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian fitur yang telah dirancang, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut

1. Perancangan aplikasi *admin console* untuk manajemen dan visualisasi data hasil pengindeksan *search engine* yang telah dibuat pada penelitian (Khatulistiwa, 2022) yang dirancang menggunakan metode *scrum*.
2. Berdasarkan pengujian *unit testing* yang dilakukan oleh tim pengembang, aplikasi berjalan dengan baik. Berdasarkan hasil pengujian UAT terdapat feedback untuk suatu fitur yaitu *crawling* pada bagian peta situs. Pada fitur ini terdapat masalah berupa performa yang tidak bagus sehingga disarankan untuk penyederhanaan fitur.

#### **B. Saran**

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Penggunaan memori dari aplikasi yang meningkat secara signifikan dari waktu ke waktu menyebabkan *server* dapat mengalami kehabisan *memory*. Perlu diadakan penulisan kode yang lebih efisien dalam hal penggunaan memori.
2. Pada penelitian dijumpai kasus kasus kecil yang terabaikan yang menyebabkan proses berjalannya aplikasi menjadi terhambat. Hal ini dapat dicegah dengan melakukan pengujian kepada kasus kecil yang mungkin terlewat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adam, W. dan Schoger, S. (2018). *Refactoring UI*.
- Adi, P. (2015). Scrum method implementation in a software development project management. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 6.
- Ajagbe, S., Oladipupo, M., dan Emmanuel, B. (2020). Crime belt monitoring via data visualization: A case study of folium. 4:35–44.
- Alonso, O. dan Baeza-Yates, R. (2000). A model and software architecture for search results visualization on the www. pages 8 – 16.
- B, D., Salim, S., dan mariam varghese, S. (2016). Performance evaluation of mysql and mongodb databases. *International Journal on Cybernetics and Informatics*, 5:387–394.
- Caldarola, E. G., Picariello, A., Rinaldi, A., dan Sacco, M. (2016). Exploration and visualization of big graphs - the dbpedia case study.
- Fadli, K., Basuki, A., dan Setiawan, E. (2020). Identifikasi malicious host dalam local area network menggunakan teknik graph clustering dan filtering. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7:591.
- Győrödi, C., Győrödi, R., Pecherle, G., dan Olah, A. (2015). A comparative study: Mongodb vs. mysql. In *2015 13th International Conference on Engineering of Modern Electric Systems (EMES)*, pages 1–6.
- Hu, Y. dan Nöllenburg, M. (2018). *Graph Visualization*, pages 1–9.
- Keat, L. dan Chuah, C. W. (2018). Smart indoor home surveillance monitoring system using raspberry pi. *JOIV : International Journal on Informatics Visualization*, 2.
- Khatulistiwa, L. (2022). Perancangan arsitektur search engine dengan mengintegrasikan web crawler, algoritma page ranking, dan document ranking. *Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta 2022*.

- M. Agus Muhyidin, Muhammad Afif Sulhan, A. S. (2020). Perancangan ui/ux aplikasi my cic layanan informasi akademik mahasiswa menggunakan aplikasi figma.
- M. Shalahuddin, R. A. (2014). *Rekayasa Perangkat Lunak: Terstruktur dan Berorientasi Objek*.
- Mingtao, S. (2010). Software functional testing from the perspective of business practice. *Computer and Information Science*, 3.
- Muller, M. (2007). *Participatory Design*, pages 1061–1081.
- Mungekar, A. (2019). Data storage and management project.
- Perry, W. E. (2006). *Effective Methods for Software Testing: Includes Complete Guidelines, Checklists, and Templates*.
- Satzinger, J., Jackson, R., dan Burd, S. (2011, publisher=). Systems analysis and design in a changing world.
- Sharma, A., Aggarwal, N., Duhan, N., dan Gupta, R. (2010). Web search result optimization by mining the search engine query logs. In *2010 International Conference on Methods and Models in Computer Science (ICM2CS-2010)*, pages 39–45.
- Stabina, R. (2005). Quantitative data graphics: Best practices of designing tables and graphs for use in not-for-profit evaluation reports.

## RIWAYAT HIDUP



**ALDIAN ASMARA**, lahir di Bekasi, 24 Juli 2000. Anak kedua dari pasangan Bapak Maryoto dan Ibu Siti Asiah. Saat ini penulis tinggal di daerah Bekasi Timur

**Riwayat Hidup:** Penulis mengawali Pendidikan di SDN Padurenan VI pada tahun 2006 – 2012. Kemudian dilanjutkan pendidikan di SMPN 16 Kota Bekasi pada tahun 2012 – 2015. Kemudian dilanjutkan dengan pendidikan di SMAN 1 Kota Bekasi pada tahun 2015 - 2018. Pendidikan selanjutnya penulis mendapatkan kesempatan untuk melanjutkan pendidikan ke Universitas Negeri Jakarta di program studi Ilmu Komputer

