

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

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**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini saya mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta

Nama : Aldian Asmara
 No. Registrasi : 1313618032
 Jurusan : Ilmu Komputer
 Judul : Perancangan *user interface search engine* dan *admin console* untuk manajemen dan visualisasi data hasil pengindeksan

Menyatakan bahwa skripsi ini telah siap diajukan untuk skripsi.

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Muhammad Eka Suryana, M.Kom

NIP. 198512232012121002

Dosen Pembimbing II

Med Irzal, M. Kom

NIP. 197706152003121001

Mengetahui,

Koordinator program Studi Ilmu Komputer

Dr. Ria Arafiyah, M. Si

NIP. 197511212005012004

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** 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, 31 Januari 2023

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 proposal skripsi yang berjudul "**Perancangan User Interface Search Engine dan Admin Console Untuk Manajemen dan Visualisasi Data Hasil Pengindeksan**".

Keberhasilan dalam menyusun proposal skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang mana dengan tulus dan ikhlas memberikan masukan guna sempurnanya proposal skripsi ini. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, 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. Ayah dan Ibu penulis yang selama ini telah mendukung dan membantu menyelesaikan proposal skripsi ini.
5. Teman-teman Program Studi Ilmu Komputer 2018 yang telah mendukung dan membantu proposal skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karenanya, kritik dan saran yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati. Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak khususnya penulis sendiri. Semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.

Jakarta, 18 Agustus 2022

Aldian Asmara

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
II KAJIAN PUSTAKA	5
A. Search Engine	5
B. Agile	5
C. Scrum	6
D. Perancangan User Interface	7
1. Layout dan Spacing	7
2. Text	13
3. Warna	25
E. Javascript	35
F. Three JS	36
1. <i>Camera</i>	36
2. <i>Mesh</i>	37
3. <i>Scene Graph</i>	38
4. <i>Primitives</i>	38
5. <i>Drag Controls</i>	39
G. Visualisasi Data	39
H. Analisa Desain Database	41
I. Mongo DB	43
III METODOLOGI PENELITIAN	50
A. Deskripsi Penelitian	50
B. Desain Penelitian	50
C. Alat dan Bahan Penelitian	51
D. Perancangan Sistem Dengan Scrum	52
E. <i>Sprint 1</i>	54
1. Halaman <i>Dashboard Admin</i>	57
2. Halaman <i>Page Rank Matrix</i>	59
3. Halaman Kelola Admin	61

4.	Halaman Peta Situs Admin	66
5.	Halaman Login Admin	67
6.	Halaman Pencarian Pengguna	68
7.	Halaman Peta Situs Pengguna	70
8.	Halaman Hasil Pencarian Pengguna	71
9.	Halaman Ranking Situs	73
F.	Pengujian Sistem	75
1.	<i>User Acceptance Test</i>	75
G.	Eksperimen	75
DAFTAR PUSTAKA		81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Alur kerja scrum	7
Gambar 2.2	Penentuan white spacing dengan cara <i>decremental</i>	8
Gambar 2.3	Tampilan dashboard dengan nilai <i>white spacing</i> yang kecil . .	9
Gambar 2.4	Komponen mengisi seluruh <i>white space</i> dari sebuah halaman	9
Gambar 2.5	Komponen mengisi sebagian <i>white space</i> dari sebuah halaman	10
Gambar 2.6	Perubahan pixel dalam skala kecil	11
Gambar 2.7	Perubahan pixel dalam skala besar	12
Gambar 2.8	Rangkaian nilai skala	13
Gambar 2.9	Penggunaan ukuran font yang berlebihan dalam tampilan . .	14
Gambar 2.10	Menentukan skala font menggunakan metode modular	15
Gambar 2.11	Skala metode buatan sendiri	16
Gambar 2.12	Perbandingan <i>font</i> untuk <i>headline</i> dan <i>body</i>	17
Gambar 2.13	Pengurutan berdasarkan popularitas <i>font</i>	17
Gambar 2.14	Memuat banyak tulisan dalam sebuah <i>layout</i> yang ada	18
Gambar 2.15	Tampilan paragraf untuk ukuran 45-75 karakter	19
Gambar 2.16	Teks dengan komponen yang lebar dalam satu layout	20
Gambar 2.17	Komponen kartu	21
Gambar 2.18	Komponen kartu dengan komponen aksi dan judul didekatkan	22
Gambar 2.19	<i>Baseline</i>	22
Gambar 2.20	Komponen aksi dan judul diselaraskan menurut <i>baseline</i> . .	23
Gambar 2.21	<i>Letter spacing</i>	24
Gambar 2.22	Open Sans dan Oswald	24
Gambar 2.23	Open Sans digunakan untuk <i>headline</i>	25
Gambar 2.24	Penggunaan warna aksen untuk informasi	25
Gambar 2.25	Penggunaan warna aksen untuk aksi destruktif	26
Gambar 2.26	Menentukan warna basis yang tepat menggunakan komponen <i>button</i>	26
Gambar 2.27	Shade tergelap dan terterang	27
Gambar 2.28	Nilai <i>shade</i> untuk basis warna	27
Gambar 2.29	Pengisian nilai shade untuk nilai 300 dan 700	27
Gambar 2.30	Pengisian nilai shade untuk nilai 200, 400, 600 dan 700 . .	27
Gambar 2.31	Penggunaan <i>hex</i>	28
Gambar 2.32	<i>Hue</i>	29
Gambar 2.33	<i>Saturation</i>	29
Gambar 2.34	<i>Lightness</i>	30
Gambar 2.35	Kontras untuk teks ukuran normal dan besar	30
Gambar 2.36	Teks putih diatas tampilan berwarna	31
Gambar 2.37	Tampilan warna yang gelap dapat mencuri perhatian pengguna	32
Gambar 2.38	Pembalikan kontras antara teks dengan latar belakang . . .	32
Gambar 2.39	Warna saja tidak cukup dalam menyampaikan informasi . . .	33

Gambar 2.40 Penambahan ikon disamping warna untuk menyampaikan informasi	33
Gambar 2.41 Menggunakan warna berbeda untuk setiap <i>trend line</i>	34
Gambar 2.42 Menggunakan kontras yang berbeda untuk setiap <i>trend line</i>	34
Gambar 2.43 Frustum Camera ThreeJS	37
Gambar 2.44 Mesh ThreeJS	37
Gambar 2.45 Scene Graph ThreeJS	38
Gambar 2.46 Primitives ThreeJS	39
Gambar 2.47 Skema database yang digunakan dalam proses crawling	42
Gambar 2.48 Penggunaan storage masing masing tabel dalam database	43
Gambar 2.49 Arsitektur MongoDB	44
Gambar 2.50 Perbandingan performa pemasukan data pengguna untuk kedua database	46
Gambar 2.51 MySQL vs MongoDB Select	47
Gambar 2.52 MySQL vs MongoDB update	48
Gambar 2.53 MySQL vs MongoDB delete	49
Gambar 3.1 Desain Penelitian	51
Gambar 3.2 Desain Penelitian	56
Gambar 3.3 Desain Logo ONE <i>Search Engine</i>	56
Gambar 3.4 Desain sistem warna pada logo ONE	57
Gambar 3.5 Desain tampilan dashboard <i>search engine</i>	58
Gambar 3.6 Desain tampilan <i>page rank matrix</i> per-domain atau seluruh domain dalam bentuk dua dimensi	60
Gambar 3.7 Desain tampilan <i>page rank matrix</i> per-domain atau seluruh domain dalam bentuk tiga dimensi	60
Gambar 3.8 Desain tampilan kelola admin <i>search engine</i>	62
Gambar 3.9 Desain tampilan update admin <i>search engine</i>	63
Gambar 3.10 Desain tampilan update admin <i>search engine</i>	64
Gambar 3.11 Desain tampilan peta situs untuk admin <i>search engine</i>	66
Gambar 3.12 Desain tampilan <i>login</i> admin <i>search engine</i>	68
Gambar 3.13 Desain tampilan halaman pencarian untuk pengguna	69
Gambar 3.14 Desain tampilan peta situs untuk pengguna <i>search engine</i>	70
Gambar 3.15 Desain tampilan halaman hasil pencarian	72
Gambar 3.16 Desain tampilan ranking halaman	74
Gambar 3.17 Contoh data yang didapat dari salah satu responden	76

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	<i>Product Backlog</i>	53
Tabel 3.2	<i>Sprint-1 Backlog</i>	54
Tabel 3.3	<i>Sistem desain sizing dan spacing</i>	55
Tabel 3.4	<i>Routing Table Halaman Dashboard Admin</i>	59
Tabel 3.5	<i>Routing Table Halaman Dashboard Admin</i>	61
Tabel 3.6	<i>Routing Table Halaman Dashboard Admin</i>	65
Tabel 3.7	<i>Routing Table Halaman Peta Situs Admin</i>	67
Tabel 3.8	<i>Routing Table Halaman Dashboard Admin</i>	68
Tabel 3.9	<i>Routing Table Halaman Pencarian Pengguna</i>	69
Tabel 3.10	<i>Routing Table Halaman Peta Situs Pengguna</i>	71
Tabel 3.11	<i>Routing Table Halaman Hasil Pencarian Pengguna</i>	73
Tabel 3.12	<i>Routing Table Halaman Peta Situs Pengguna</i>	74
Tabel 3.13	<i>Format User Acceptance Test</i>	75
Tabel 3.14	Ranking situs menurut pengguna	77
Tabel 3.15	Selisih ranking dari <i>search engine</i> dengan ranking pengguna .	78
Tabel 3.16	Perbedaan situs yang disajikan oleh 3 <i>search engine</i> kepada 3 responden untuk kata pencarian besar gaji programmer . . .	78

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 dan tidak efisien. 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. Pada umumnya, skenario dari penggunaan *user interface* atau tampilan dari *search engine* adalah sebagai berikut: Pengguna memiliki kata yang ingin dicari dan mengirimkannya kepada

mesin pencari atau *search engine* (1). *Search engine* merespon kata yang dikirimkan oleh user (2). *Search engine* akan mencari dokumen yang sesuai dengan query yang pengguna kirim dan menampilkannya ke tampilan *search engine* (3). Yang terakhir user menentukan apakah dokumen yang diterima user relevan atau tidak dengan yang diharapkan pengguna (4). (Alonso dan Baeza-Yates, 2000).

Pada penelitian "Perancangan Arsitektur Search Engine dengan Mengintegrasikan Web Crawler, Algoritma Page ranking, dan Dokumen ranking" (Khatulistiwa, 2022) telah dirancang arsitektur *serch engine* berbasis *console*. Pada penelitian ini terdapat hal penting yang kurang ialah tampilan untuk pengguna *search engine* guna untuk menyediakan suatu cara bagi para pengguna *search engine* untuk menggunakan *search engine* yang telah dibuat dan tampilan untuk mengelola data yang dihasilkan *search engine* tersebut. Pada penelitian (Khatulistiwa, 2022) telah dibuat aplikasi berbasis flask yang mendukung *REST API* untuk menyediakan cara yang mudah bagi tampilan untuk berkomunikasi dengan data yang telah disediakan *search engine*.

Penelitian ini akan merancang tampilan dari *search engine* dan pembuatan *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* dan *admin console* untuk manajemen dan visualisasi data hasil pengindeksan".

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Data yang digunakan adalah data hasil dari penelitian Khatulistiwa (2022).
2. Rancangan tampilan yang akan dibuat hanya berfokus untuk tampilan *desktop*.

D. Tujuan Penelitian

1. Membuat *user interface* dari *search engine* yang sudah dibuat pada penelitian Khatulistiwa (2022).
2. Membuat *admin console* untuk memvisualisasi data mentah *crawling*, data *Page Rank* dan data *Document Rank*

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis

Memperluas pengetahuan tentang *search engine*, bagaimana cara memvisualisasikan data yang didapat, memperoleh gelar sarjana di bidang Ilmu Komputer, serta menjadi media untuk penulis dalam mengaplikasikan ilmu yang didapatkan dari kampus.

2. 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*.

3. Bagi Universitas Negeri Jakarta

Menjadi evaluasi akademik program studi Ilmu Komputer dalam penyusunan skripsi sehingga dapat meningkatkan kualitas pendidikan dan lulusan program studi Ilmu Komputer di Universitas Negeri Jakarta.

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).

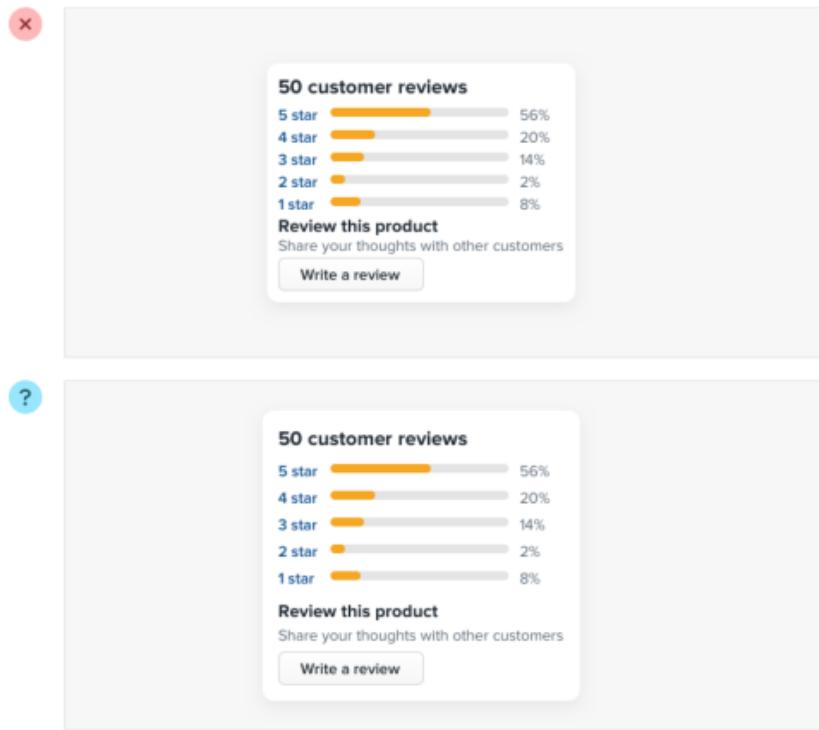


Gambar 2.1: Alur kerja scrum

D. Perancangan User Interface

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 dalam pemberian *white spacing* terhadap elemen-elemen tampilan 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.



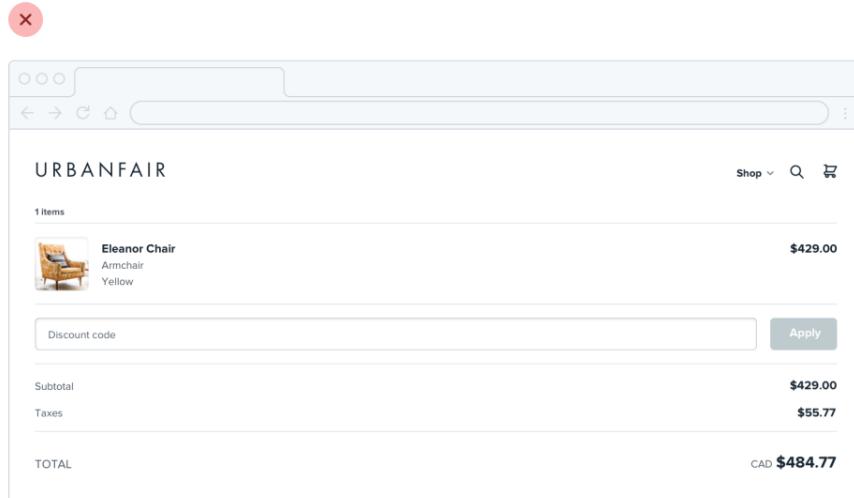
Gambar 2.2: Penentuan white spacing dengan cara *decremental*

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 dapat digunakan untuk menunjukkan kesan tampilan yang padat. 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.

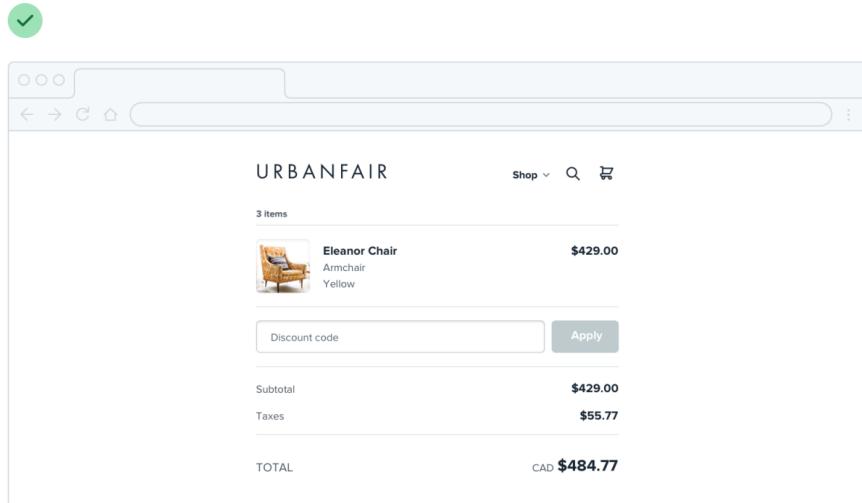
Game Summary																																																									
Canada	United States																																																								
TEAM STATS																																																									
SOG 30	FOS% 50%																																																								
PIM 6	HITS 36																																																								
	BLKS 12																																																								
SCORING																																																									
 Danial 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

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



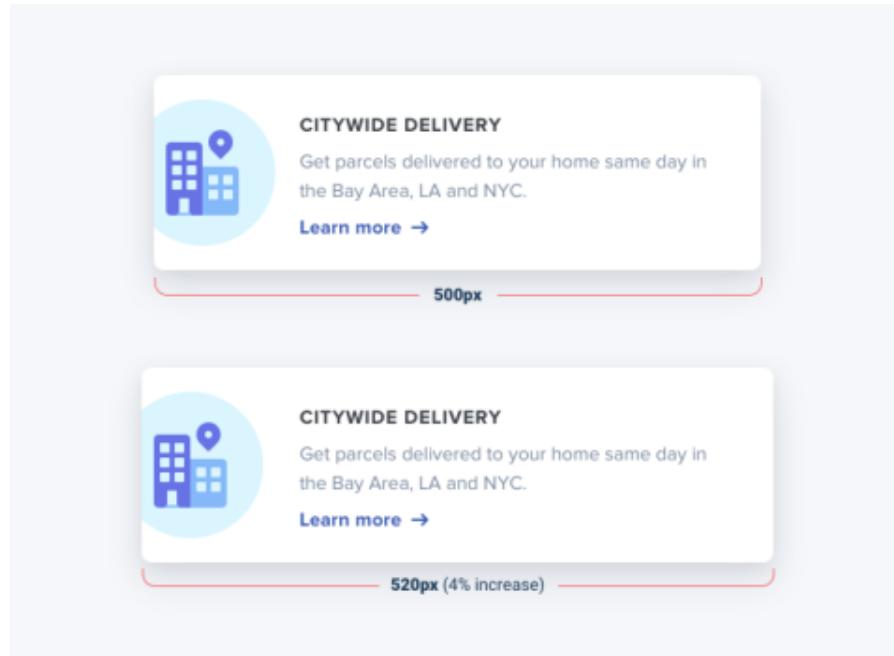
Gambar 2.5: Komponen mengisi sebagian *white space* dari sebuah halaman

Penentuan sistem desain *spacing* dan *sizing* Dalam menentukan desain sistem untuk *spacing* dan *spacing* bukanlah hal yang mudah, dalam penentuannya tidaklah harus memilih-milih diantara dua ukuran atau lebih ukuran mana yang lebih baik atau lebih buruk, mencoba-coba beberapa ukuran untuk menemukan ukuran yang cocok adalah hal yang membuang waktu atau lebih parahnya lagi, membuat desain yang tidak konsisten. Pendekatan naif seperti memastikan ukuran *spacing* dan *sizing* dalam kelipatan 4 pixel tidaklah membantu permasalahan yang telah disebutkan. Dalam pembuatan sistem desain perlu diperhatikan hal seperti perbandingan relatif diantara dua nilai yang berdekatan. Contohnya adalah dalam skala kecil, penambahan beberapa *pixel* dapat membuat perbedaan yang signifikan. Perubahan ukuran dari 12 *pixel* ke 16 *pixel* merupakan perubahan yang besar karena adanya 33 persen kenaikan.



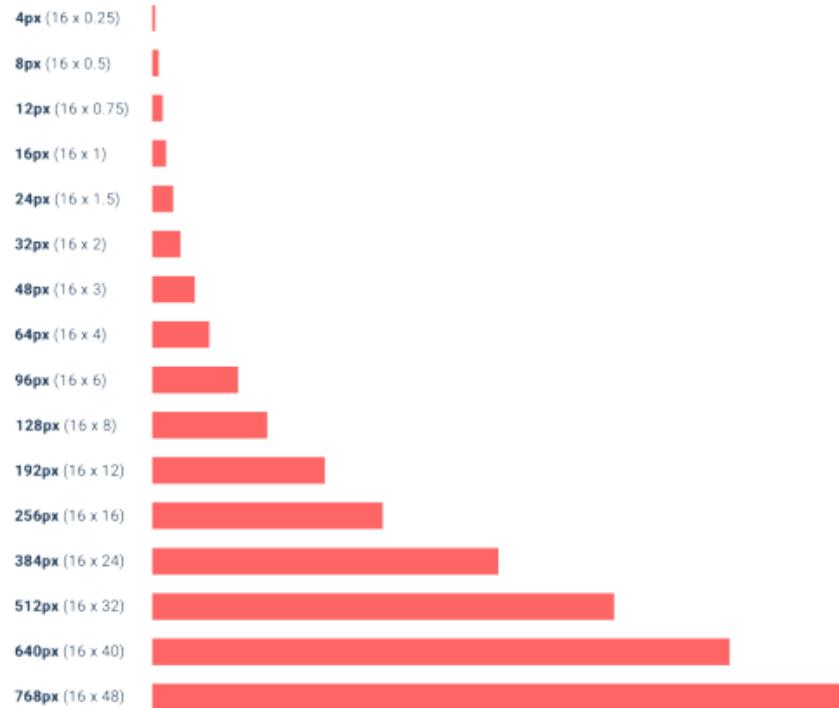
Gambar 2.6: Perubahan pixel dalam skala kecil

Akan tetapi dalam skala besar, perubahan beberapa *pixel* adalah perubahan yang nyaris tidak terlihat, seperti perubahan ukuran dari 500 *pixel* ke 520 *pixel*, walaupun ada perbedaan 20 *pixel* pada dua ukuran tersebut, perbedaan tersebut hanyalah 4 persen, 8 kali lipat kurang dari perubahan ukuran dari 12 *pixel* ke 16 *pixel*. Untuk mempermudah menentukan angka *sizing* dan *spacing*, pastikan saja ukuran diantara dua nilai tidak melebihi dari 25 persen.



Gambar 2.7: Perubahan pixel dalam skala besar

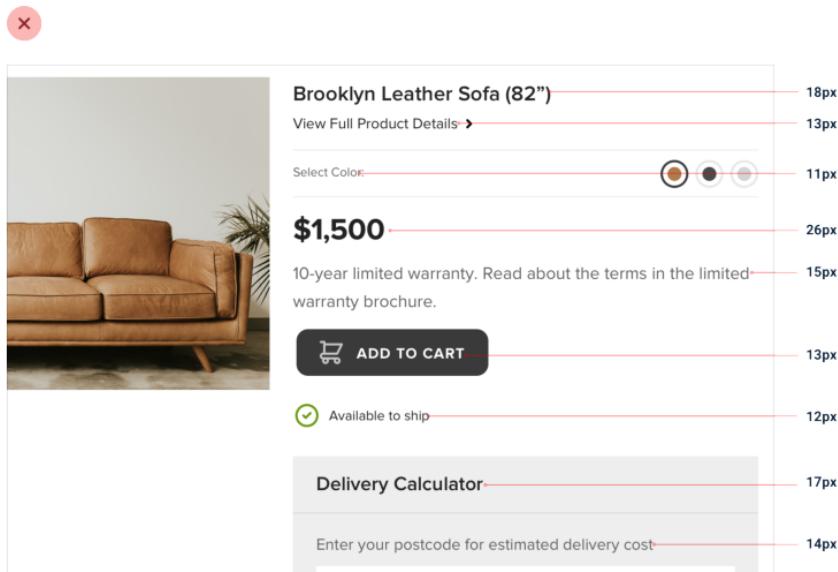
Dalam mendesain sebuah ukuran *sizing* dan *spacing* tampilan, menghabiskan waktu kita menentukan antara dua atau lebih nilai mana yang lebih baik untuk digunakan dan menggunakan skala nilai *sizing* dan *spacing* yang acak merupakan hal yang memakan waktu daripada menggunakan sistem yang telah ditentukan. 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 2.8: Rangkaian nilai skala

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.

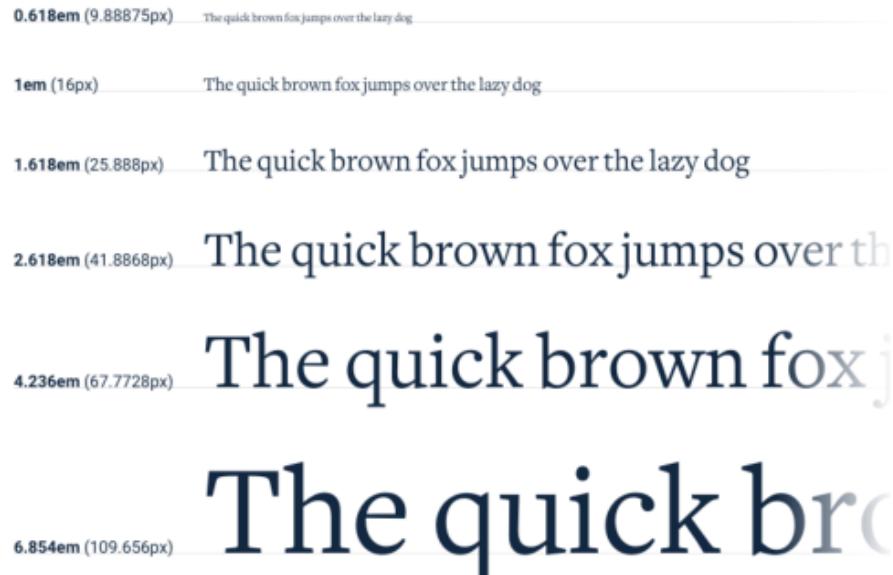


Gambar 2.9: Penggunaan ukuran font yang berlebihan dalam tampilan

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

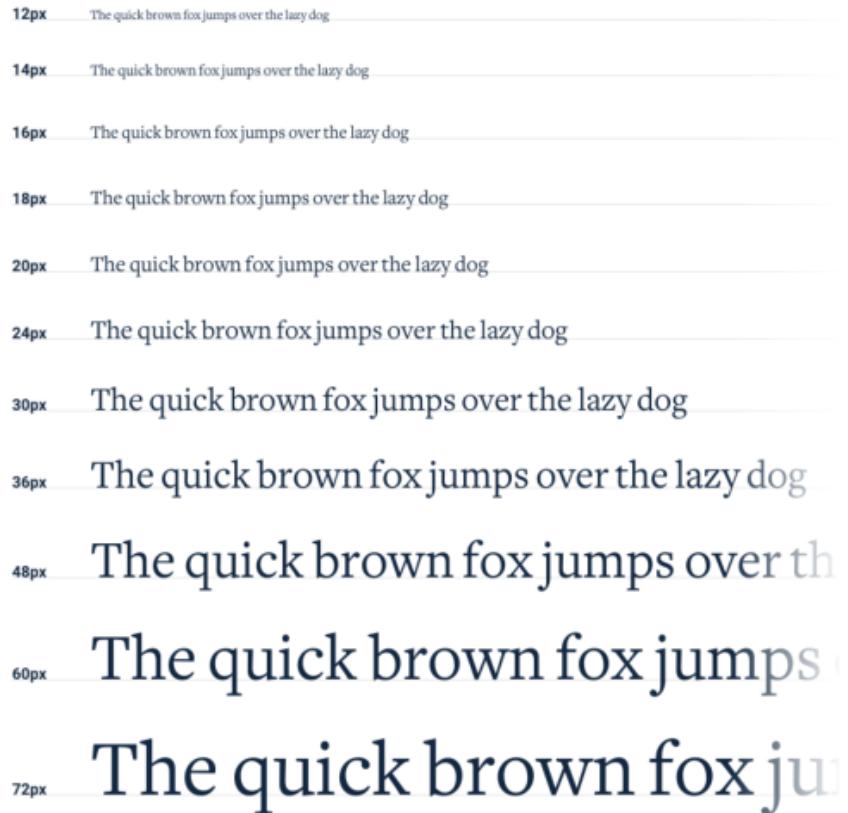
Dalam skala modular, digunakan rasio seperti 4:5 ("*a major third*"), 2:3 ("*perfect fifth*") dan 1:1.618 ("*golden ration*"). Dimulai dari menentukan nilai basis, mengaplikasikan rasio untuk mendapatkan angka selanjutnya dan mengaplikasikan nilai rasio tersebut lagi untuk mendapatkan nilai selanjutnya 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 2.10: Menentukan skala font menggunakan metode modular

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 masalah dalam *subpixel rounding* pada *browser* dan juga dalam menggunakan metode ini, pendesain mempunyai kendali penuh dalam menentukan ukuran skala yang ada.

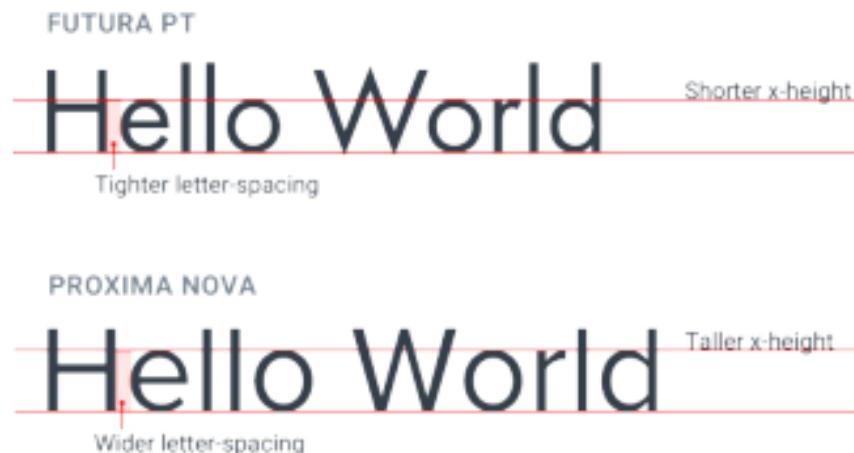


Gambar 2.11: Skala metode buatan sendiri

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 2.12: Perbandingan *font* untuk *headline* dan *body*

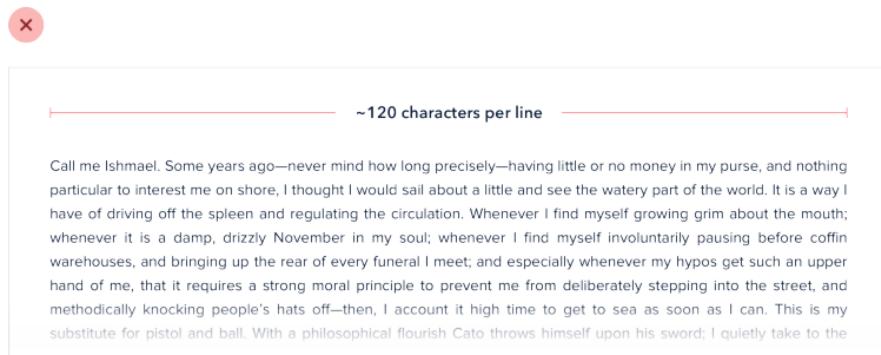
3. Font yang populer kemungkinan besar adalah font yang bagus. Beberapa penyedia font di internet menyediakan fitur untuk mengurutkan font menurut urutan popularitas nya sehingga dapat mengurangi jumlah font yang harus dipilih.

Sort by	Sample text
Popularity	The quick brown fox jumps over the lazy dog
EB Garamond 10 Styles	The quick brown fox jumps over the lazy dog
Alegreya 10 Styles	The quick brown fox jumps over the lazy dog
Cormorant Garamond 10 Styles	The quick brown fox jumps over the lazy dog

Gambar 2.13: Pengurutan berdasarkan popularitas *font*

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 2.14: Memuat banyak tulisan dalam sebuah *layout* yang ada

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*.

45 - 55 characters per line

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.

55 - 65 characters per line

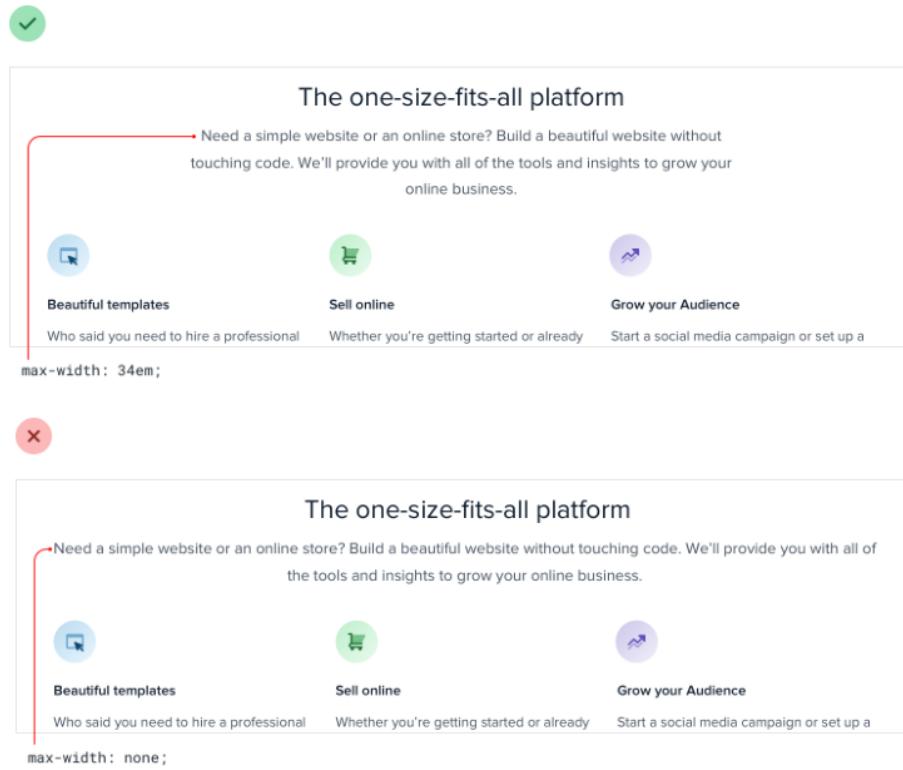
There was no possibility of taking a walk that day. We had been wandering, indeed, in the leafless shrubbery an hour in the morning; but since dinner (Mrs. Reed, when there was no company, dined early) the cold winter wind had brought with it clouds so sombre, and a rain so penetrating, that further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

65 - 75 characters per line

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.

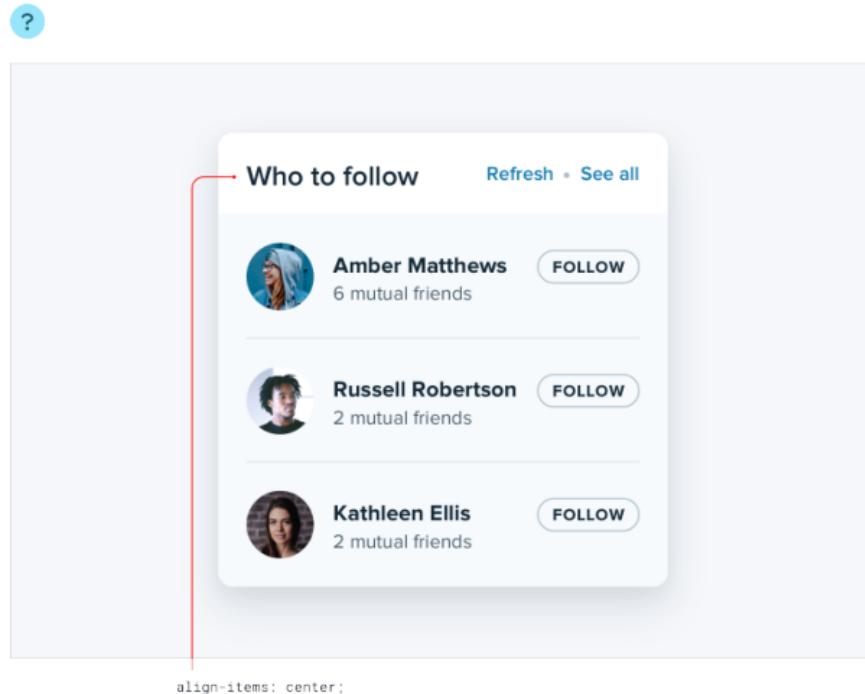
Gambar 2.15: Tampilan paragraf untuk ukuran 45-75 karakter

Jika paragraf mengandung konten seperti gambar atau komponen yang besar, lebar text paragraf haruslah tetap dibatasi meskipun keseluruhan konten paragraf harus melebihi dari batas untuk menampung keseluruhan komponen.



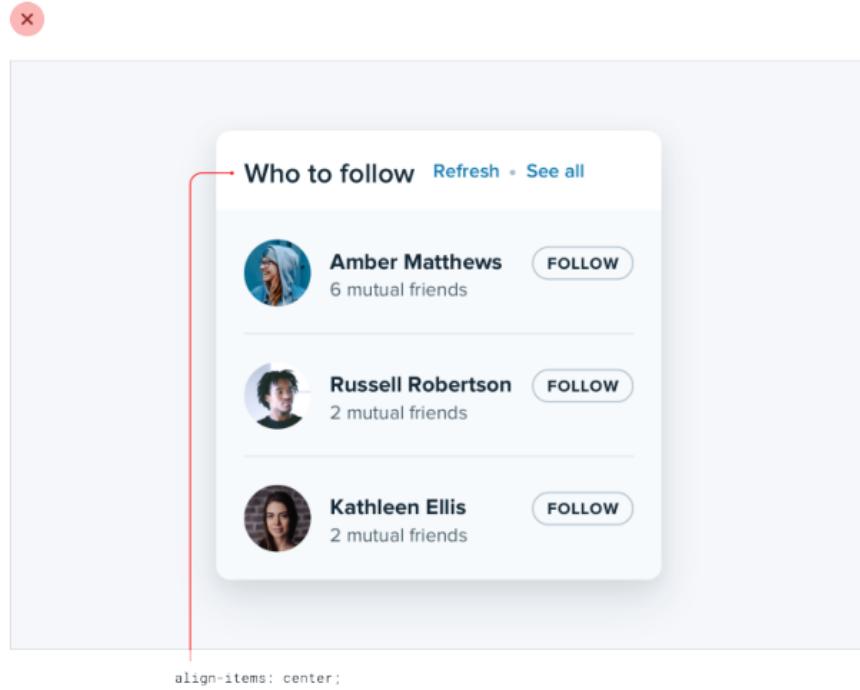
Gambar 2.16: Teks dengan komponen yang lebar dalam satu layout

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.



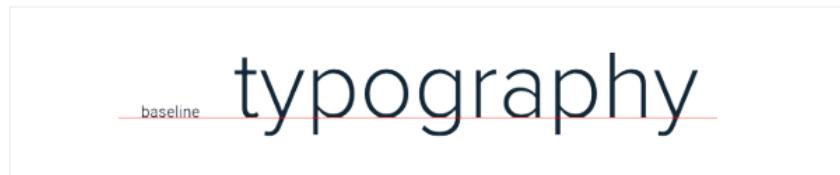
Gambar 2.17: Komponen kartu

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.

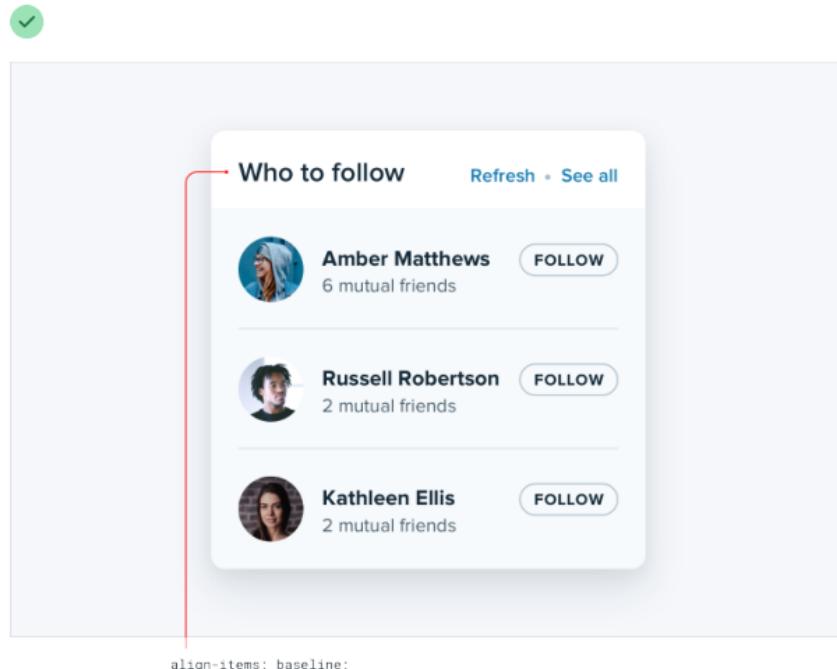


Gambar 2.18: Komponen kartu dengan komponen aksi dan judul didekatkan

Pendekatan terbaik adalah menyelaraskan kedua komponen tersebut dengan *baseline* atau sebuah garis imajinari tempat teks berdiri yang digunakan oleh teks untuk berdiri.



Gambar 2.19: *Baseline*



Gambar 2.20: Komponen aksi dan judul diselaraskan menurut *baseline*

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.

Tight letter-spacing
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.

Normal letter-spacing
letter-spacing: 0;

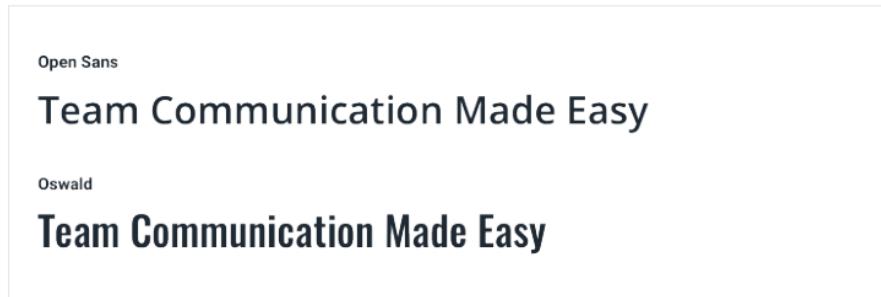
There was no possibility of taking a walk that day. We had been wandering, indeed, in the leafless shrubbery an hour in the morning; but since dinner (Mrs. Reed, when there was no company, dined early) the cold winter wind had brought with it clouds so sombre, and a rain so penetrating, that further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

Wide letter-spacing
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.

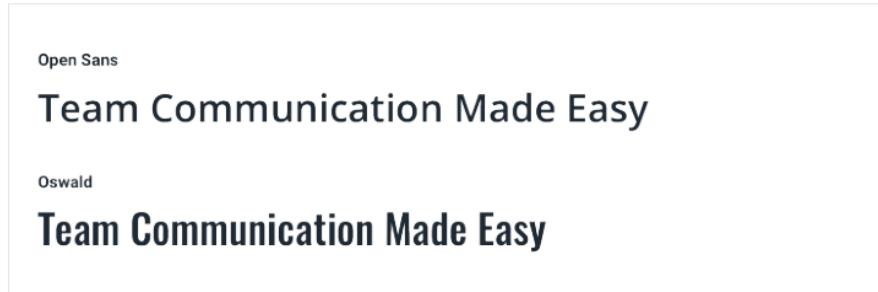
Gambar 2.21: *Letter spacing*

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 2.22: Open Sans dan Oswald

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 2.23: Open Sans digunakan untuk *headline*

3. Warna

Color Palette Color palette dapat dibagi menjadi tiga kelompok yaitu

1. Abu abu

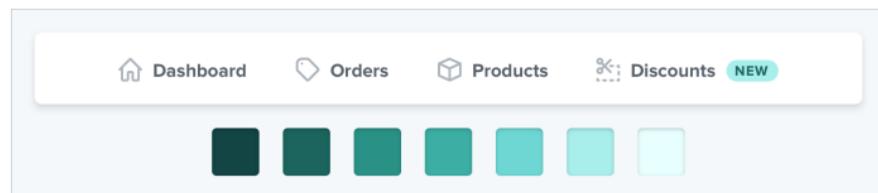
Warna yang biasanya terdapat pada beberapa komponen tampilan seperti *form*, panel, warna latar belakang dan teks.

2. Warna utama (primary color)

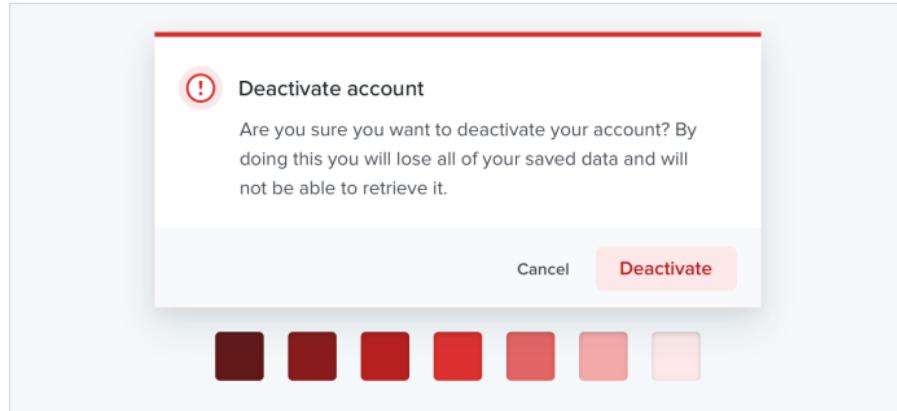
Warna yang digunakan dalam komponen seperti *button*, navigasi dan lain lain. Warna ini mendefinisikan bagaimana suatu website terlihat, seperti contohnya ketika memikirkan sebuah merek seperti Facebook maka akan terpikirkan warna biru yang merupakan ciri khas dari Facebook sendiri.

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 2.24: Penggunaan warna aksen untuk informasi



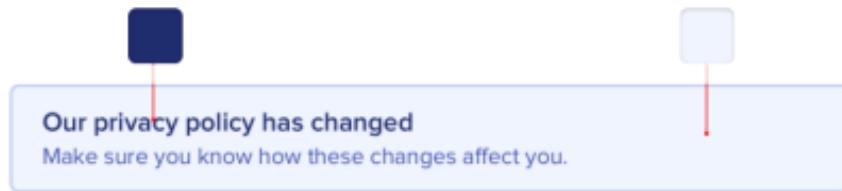
Gambar 2.25: Penggunaan warna aksen untuk aksi destruktif

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 2.26: Menentukan warna basis yang tepat menggunakan komponen *button*

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.



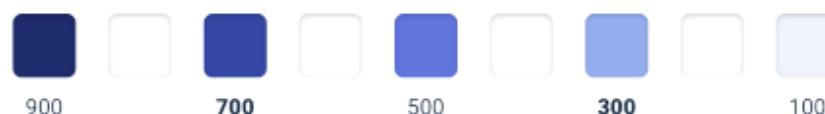
Gambar 2.27: Shade tergelap dan terterang

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 2.28: Nilai *shade* untuk basis warna

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

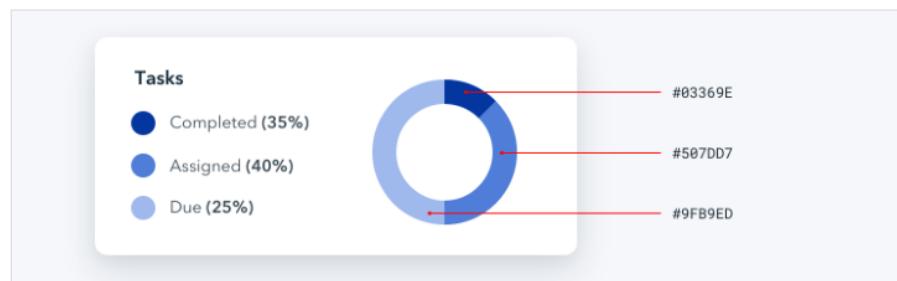


Gambar 2.29: Pengisian nilai shade untuk nilai 300 dan 700



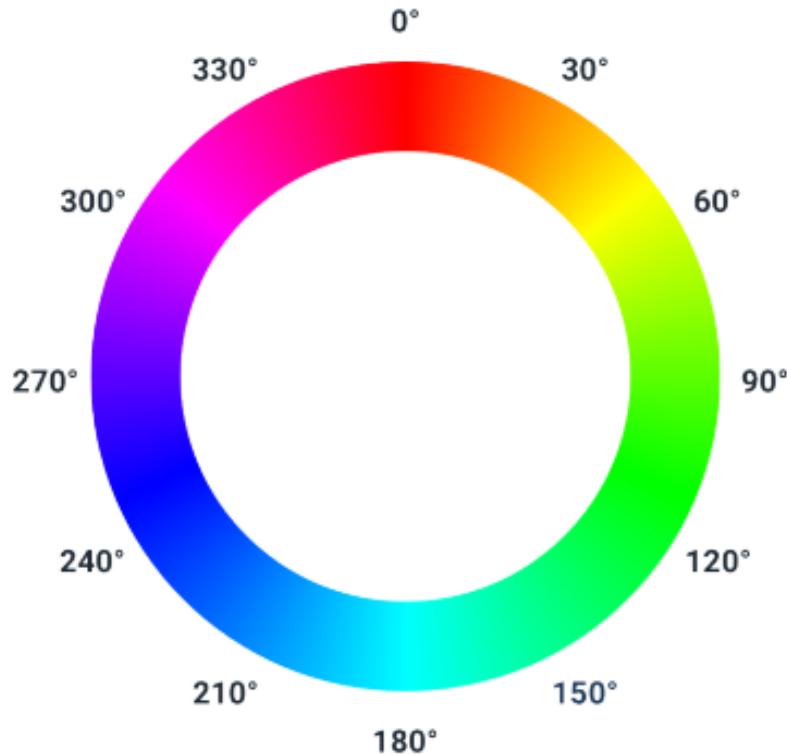
Gambar 2.30: Pengisian nilai shade untuk nilai 200, 400, 600 dan 700

HSL Hex dan RGB adalah dua format warna yang umum digunakan pada tampilan namun mereka tidaklah terlalu berguna. Warna-warna hex hanya mempunyai karakteristik yang sama jika dilihat secara langsung, tetapi dalam kode, mereka tidaklah terlihat 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*.



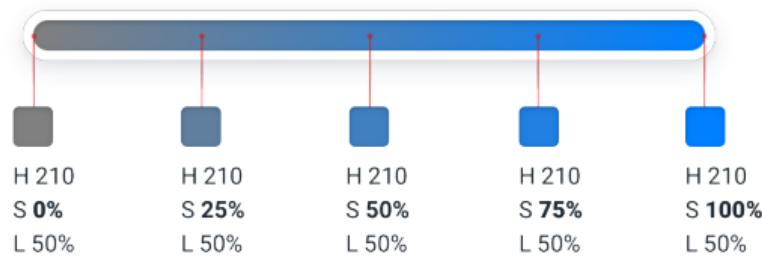
Gambar 2.31: Penggunaan hex

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



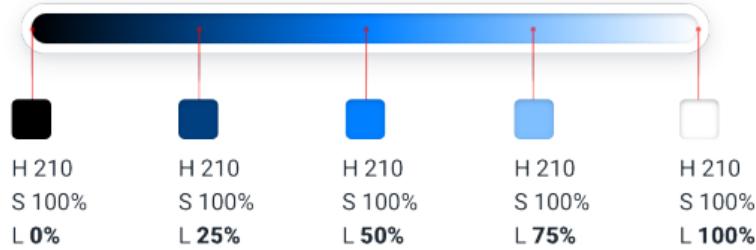
Gambar 2.32: Hue

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 2.33: Saturation

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 2.34: *Lightness*

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.

Normal Text				
EXAMPLE	COLOR	CONTRAST	GRADE	
The five boxing wizards jump quickly.	hsl(0, 0%, 54%)	3.45:1	Fail	
The five boxing wizards jump quickly.	hsl(0, 0%, 42%)	5.41:1	AA	
The five boxing wizards jump quickly.	hsl(0, 0%, 33%)	7.57:1	AAA	

Large Text				
EXAMPLE	COLOR	CONTRAST	GRADE	
The five boxing wizards jump...	hsl(0, 0%, 59%)	2.96:1	Fail	
The five boxing wizards jump...	hsl(0, 0%, 54%)	3.45:1	AA	
The five boxing wizards jump...	hsl(0, 0%, 42%)	5.41:1	AAA	

Gambar 2.35: Kontras untuk teks ukuran normal dan besar

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 berwarna diperlukan warna yang lebih gelap untuk memenuhi persyaratan kontras 4.5:1.



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

Gambar 2.36: Teks putih diatas tampilan berwarna

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 2.37: Tampilan warna yang gelap dapat mencuri perhatian pengguna

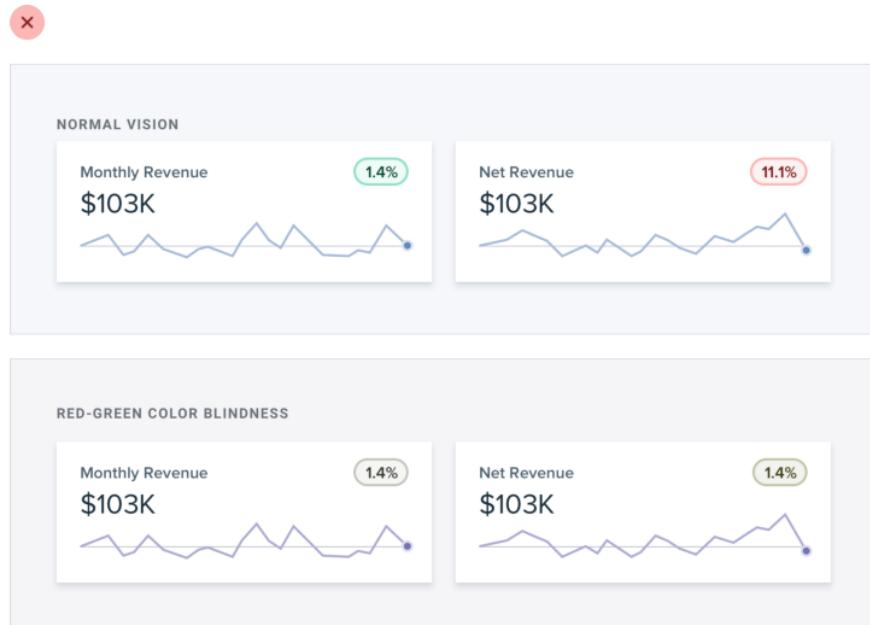
Permasalahan ini dapat diatasi dengan membalikan kontras. Daripada menggunakan teks dengan warna terang pada latar belakang berwarna gelap, menggunakan teks dengan warna gelap diatas latar belakang berwarna cerah merupakan pilihan yang tepat.

	NAME	STATUS	POLICY
	Molly Sanders VP of Sales	Approved	\$20,000 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 2.38: Pembalikan kontras antara teks dengan latar belakang

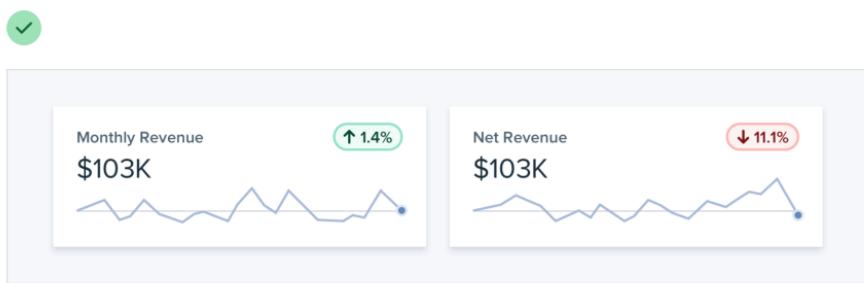
Untuk menyampaikan informasi kepada pengguna, warna saja tidaklah cukup dalam menyampaikan pengguna atau tidak pengguna dengan penyakit buta warna akan merasa kesulitan dalam menginterpretasikan tampilan yang ada. Sebagai contoh dalam gambar statistik di bawah ini, pengguna dengan buta warna hijau akan

memiliki kesulitan dalam menentukan apakah statistik tersebut membaik atau memburuk.



Gambar 2.39: Warna saja tidak cukup dalam menyampaikan informasi

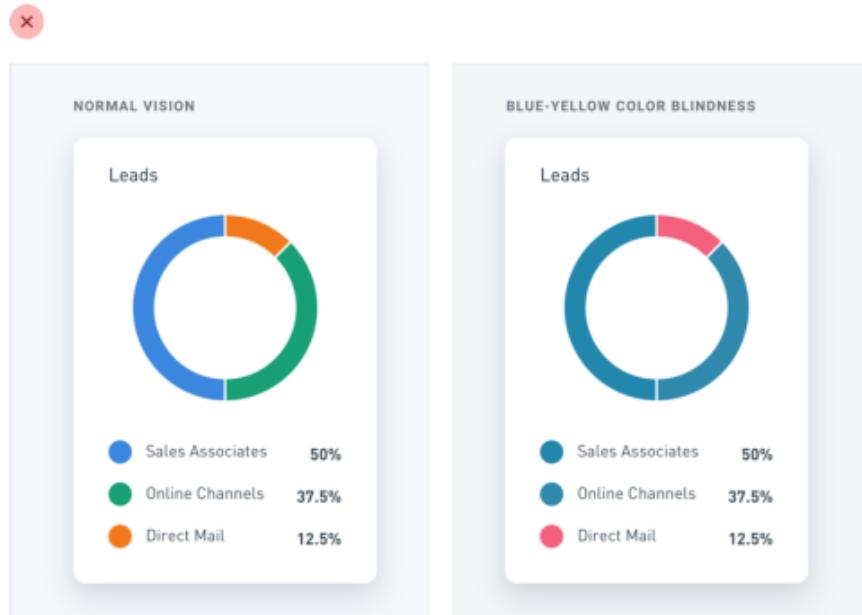
Untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menambahkan cara lain untuk menyampaikan maksud kepada user, seperti menambahkan ikon yang mengindisakan perubahan positif atau negatif.



Gambar 2.40: Penambahan ikon disamping warna untuk menyampaikan informasi

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 2.41: Menggunakan warna berbeda untuk setiap *trend line*



Gambar 2.42: Menggunakan kontras yang berbeda untuk setiap *trend line*

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

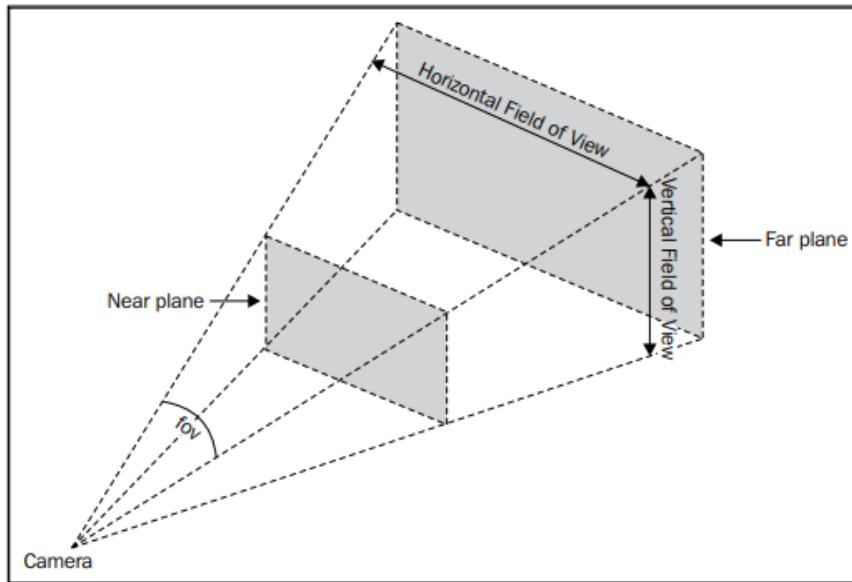
tumbuh lebih signifikan lagi dengan perkenalan berbagai *framework*, *library* dan *tools* yang mensimplifikasi proses pengembangan. *Framework* popular seperti Angular, React dan VueJS telah diadopsi oleh banyak orang, memberikan pengembang alat untuk membuat aplikasi *web* yang kompleks.

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*

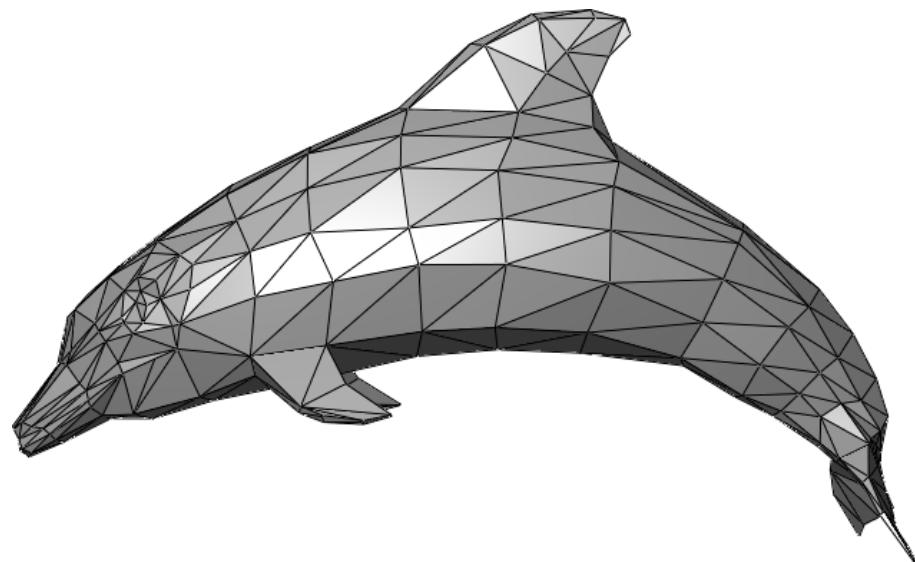
Camera mendefinisikan bagaimana apa yang akan kita lihat jika kita me-render *scene*. Jenis *camera* yang paling banyak digunakan dalam three js adalah *perspective camera* yang memberikan efek 3d dimana objek dekat terlihat lebih besar sedangkan objek yang letaknya jauh terlihat lebih kecil. *Perspective 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 2.43: Frustum Camera ThreeJS

2. *Mesh*

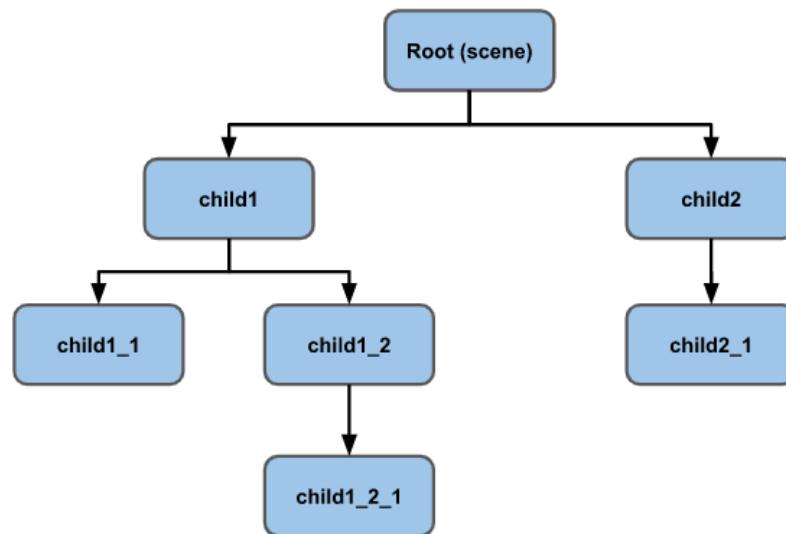
Mesh merupakan objek triangular polygon yang dibuat dengan gabungan antara objek Geometry dan Material. Mesg juga merupakan basis objek dari berbagai objek mesh lainnya seperti Skinned Mesh, MorhAnimMesh dan lain lain.



Gambar 2.44: Mesh ThreeJS

3. Scene Graph

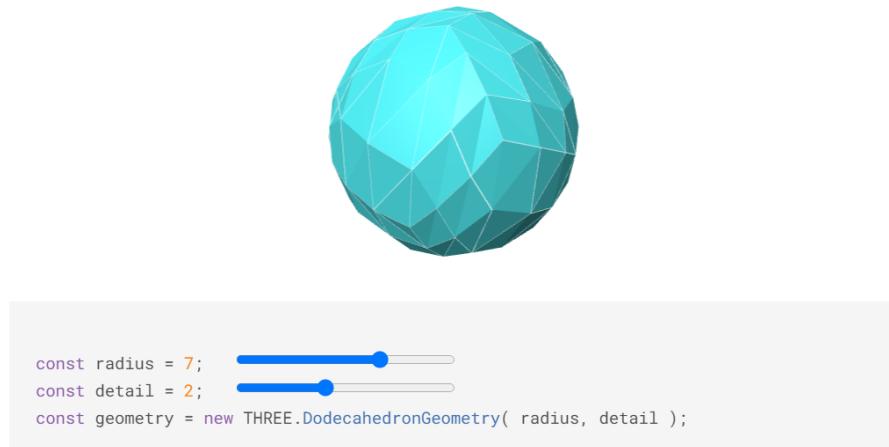
Scene graph merupakan struktur seperti pohon yang terdiri dari beberapa objek seperti *scene*, *camera*, *mesh* dan lain lain. Objek objek tersebut berstruktur secara hierarki dengan hubungan seperti *parent* dan *child* dan merepresentasikan dimana objek akan muncul dan bagaimana mereka berorientasi.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



Gambar 2.45: 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 2.46: 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. 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 diletakkan dan dihubungkan 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

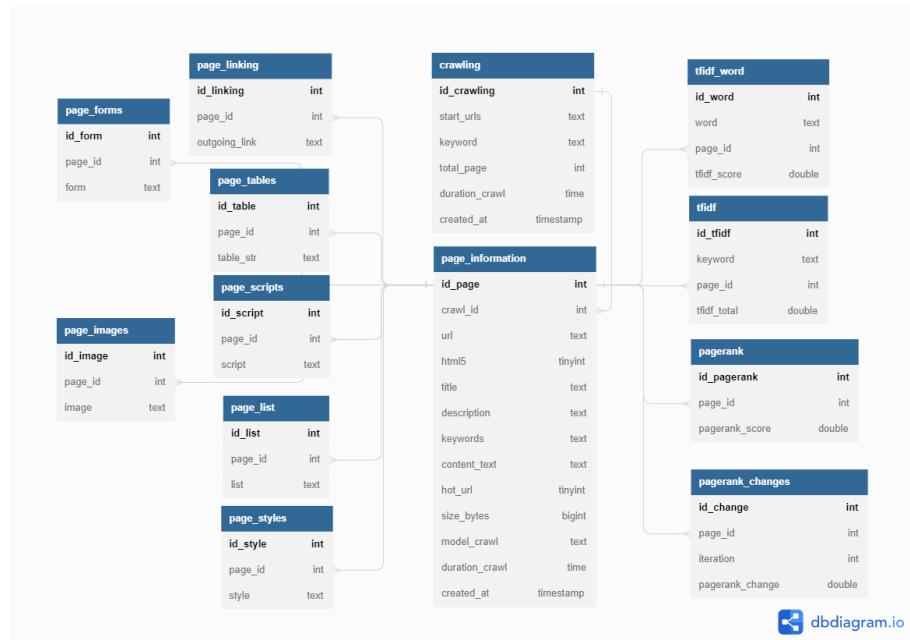
Dalam pembuatan grafik ini, ada beberapa elemen desain grafik atau dapat disebut *non-data elements*, biasanya elemen desain ini dipergunakan untuk memperhidup tampilan grafik, kebutuhan artistik, sebagai dekorasi dan lain lain. jika

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.

H. Analisa Desain Database

Teknologi database yang digunakan untuk penelitian search engine (Khatulistiwa, 2022) adalah MySQL yang merupakan database SQL. Adapun relasi tabel tabel yang digunakan pada penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut.



Gambar 2.47: Skema database yang digunakan dalam proses crawling

Pada saat proses *crawling* berjalan, *crawler* membutuhkan beberapa tabel untuk menyimpan informasi yang didapatkan *crawler* dalam proses berjalannya. Tabel-tabel tersebut diantaranya adalah: *page linking* merupakan tabel untuk menyimpan link keluar dari suatu halaman, *page images* digunakan untuk menyimpan semua gambar yang ada dalam suatu halaman, *page scripts* digunakan untuk menyimpan semua *script* yang terdapat dalam suatu halaman, *page tables* digunakan untuk menyimpan semua tabel yang terdapat pada suatu halaman, *page styles* digunakan untuk menyimpan *style* yang bertugas untuk memberi tampilan pada suatu halaman, *page forms* untuk menyimpan semua form yang terdapat dalam suatu halaman dan *page list* untuk menyimpan seluruh *list* dalam suatu halaman. Masing masing dari tabel yang telah disebutkan terbentuk berhubungan *Many to one* dengan tabel *page information*. Sedangkan untuk tabel yang digunakan untuk *document ranking* dan *page ranking* adalah tabel *tfidf*, tabel *tfidf word* dan tabel *pagerank*. Untuk menyimpan informasi awal guna untuk memulai proses crawling digunakan tabel *crawling* sebagai tempat penyimpanannya. Adapun konsumsi penyimpanan yang dikonsumsi oleh masing masing tabel ditampilkan sebagai berikut.

table name	storage usage	rows
crawling	16K	7
page_forms	6.7M	11733
page_information	34M	10736
page_linking	144M	1533925
page_list	278M	941820
page_scripts	462M	464502
page_styles	16M	34565
page_tables	14M	17528
pagerank	624K	10714
tfidf	1.8M	13774
tfidf_word	95M	1682007
page_images	106M	632677

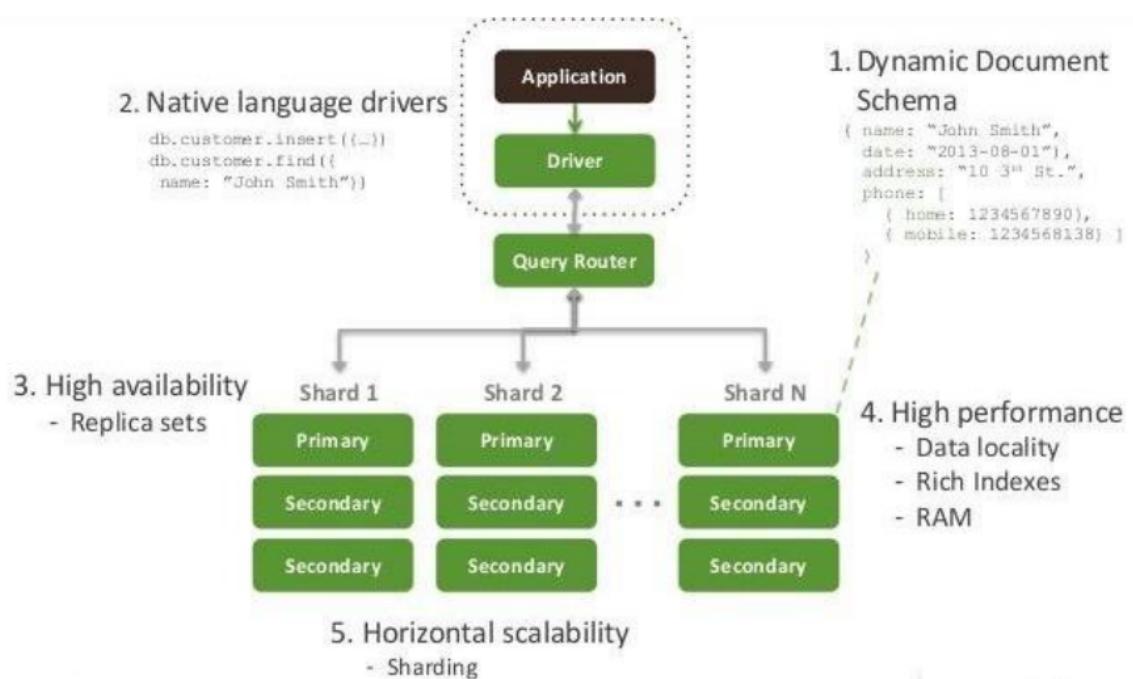
Gambar 2.48: Penggunaan storage masing masing tabel dalam database

I. 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 2.49: 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

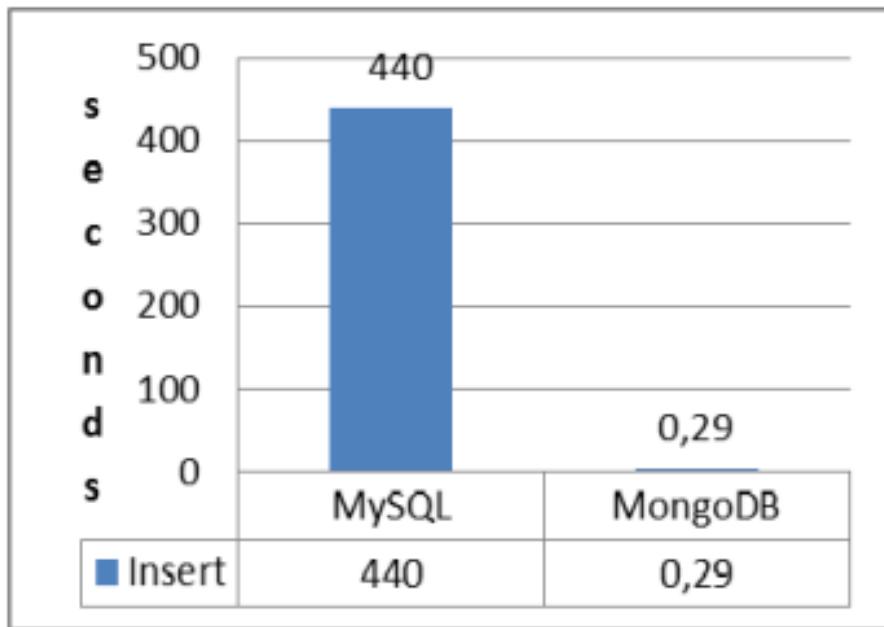
ke shard atau shards yang sesuai.

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* denga 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.

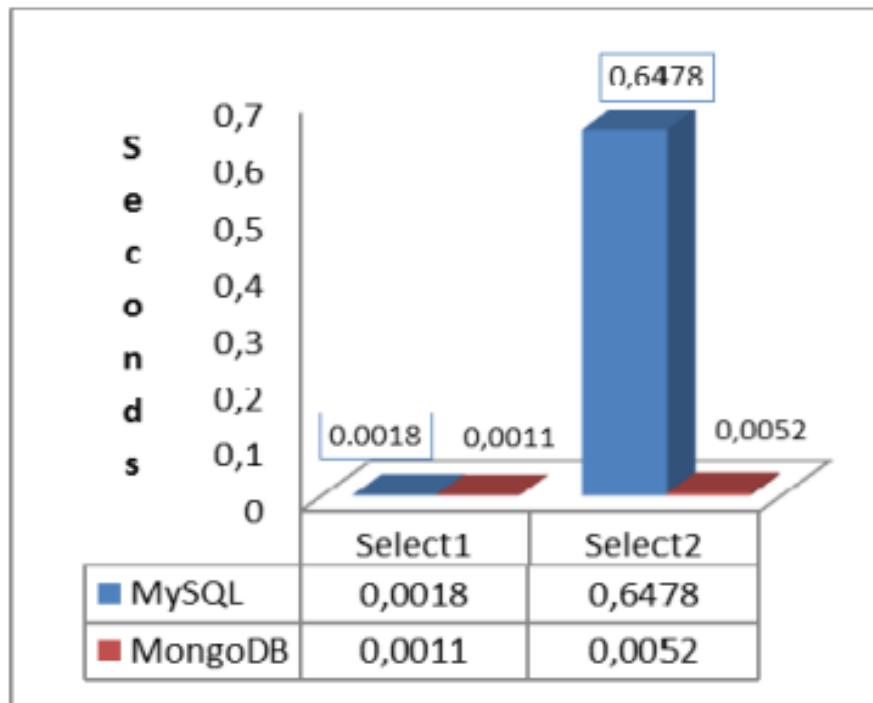


Gambar 2.50: Perbandingan performa pemasukan data pengguna untuk kedua database

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

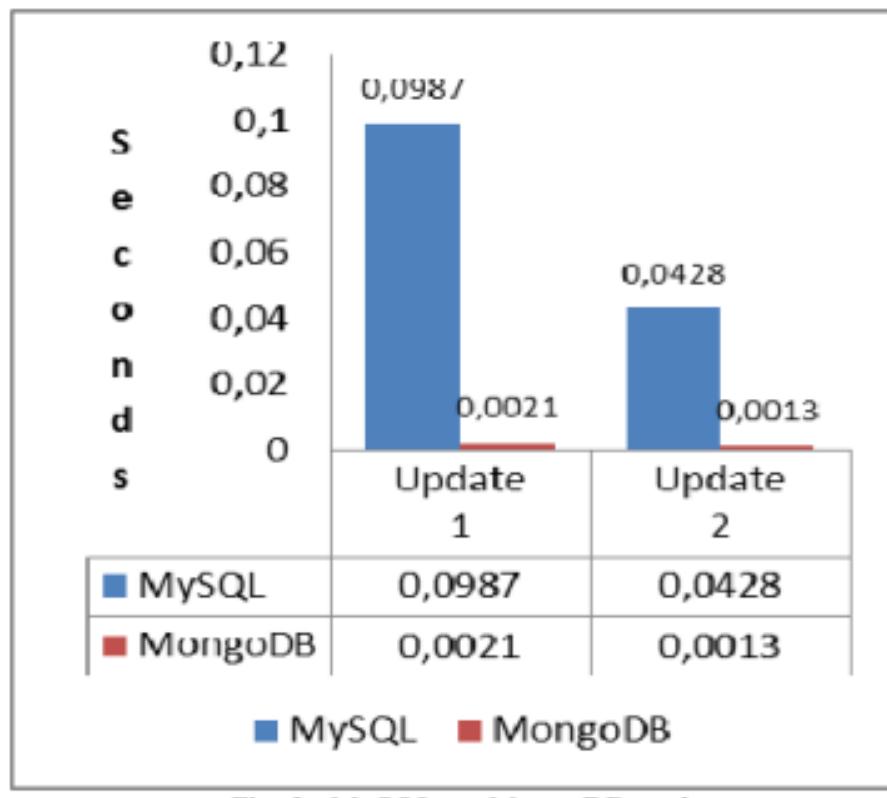


Gambar 2.51: MySQL vs MongoDB Select

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

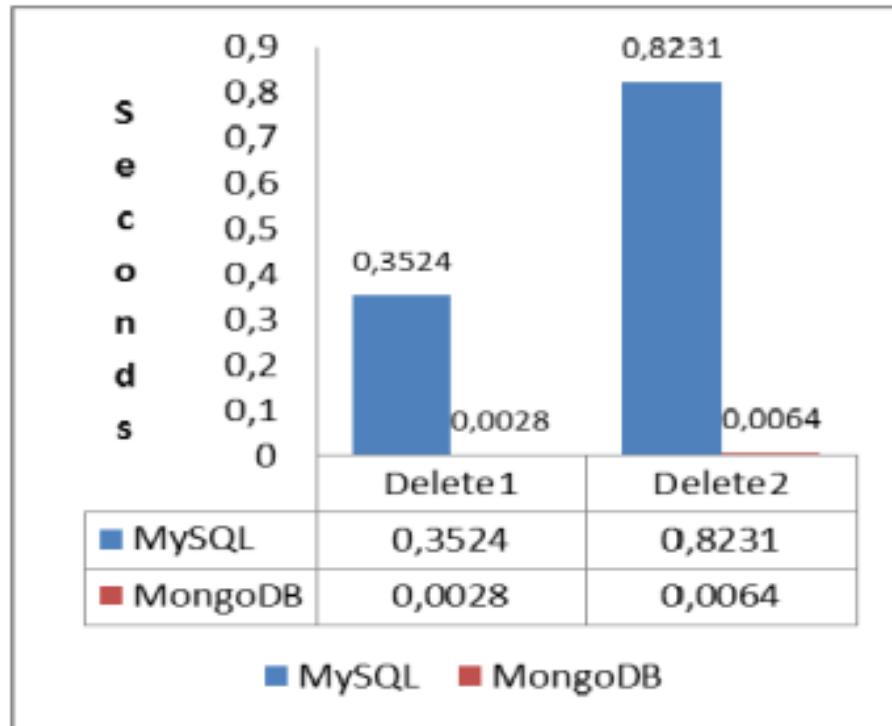


Gambar 2.52: MySQL vs MongoDB update

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 2.53: MySQL vs MongoDB delete

Dari gambar diatas, 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

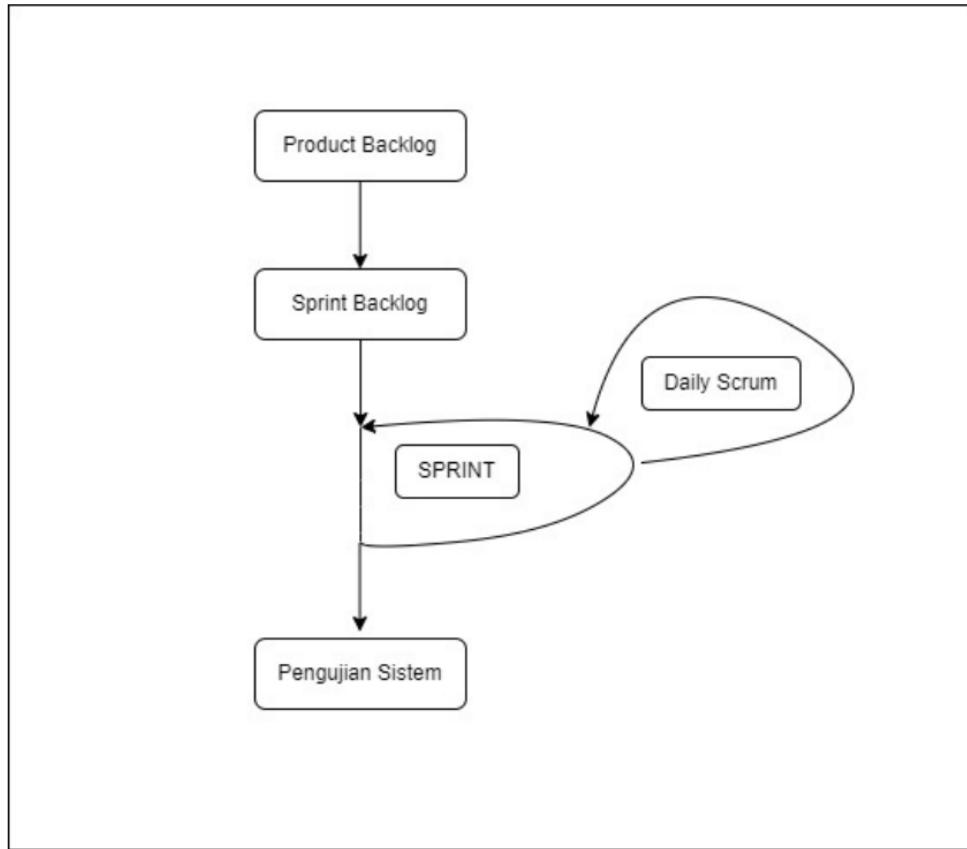
METODOLOGI PENELITIAN

A. Deskripsi Penelitian

Pada penelitian ini akan merancang tampilan dan aplikasi *web* dan *admin console* untuk *search engine* yang telah dibuat oleh (Khatulistiwa, 2022). *Admin console* berguna untuk manajemen *search engine* yang dibuat sebelumnya. Pada penelitian ini juga akan digunakan algoritma *page ranking* DPC yang telah dikembangkan oleh (Pradana, 2023) menggantikan algoritma *PageRank* yang digunakan sebelumnya oleh (Khatulistiwa, 2022).

B. Desain Penelitian

Dalam penelitian ini akan digunakan metode *scrum* agar penelitian ini menjadi lebih terstruktur dan mudah. Desain penelitian akan menjelaskan tahapan tahapan yang akan dilakukan penulis dalam penelitian ini dengan menggunakan metode *scrum*.



Gambar 3.1: Desain Penelitian

Tahap pertama yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah membuat *product backlog* dari sistem yang akan dibuat, lalu membuat jadwal pengerjaan atau *sprint backlog*. Setelah itu, sprint dimulai dengan diselingi *daily scrum* untuk melaporkan progress dan menentukan task selanjutnya. Setelah sistem selesai dikerjakan di dalam sprint, maka dilakukan pengujian sistem.

C. Alat dan Bahan Penelitian

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

Pada penelitian ini akan menggunakan metode *scrum* sebagai metode pengembangan sistemnya. Komponen-komponen *scrum* terdiri dari *product backlog*, *sprint backlog*, *daily scrum*, *sprint* dan dialnjutkan dengan pengujian sistem yang sudah dibuat. Tahapan pertama yang dilakukan pada penelitian ini adalah mendefinisikan sebuah *product backlog* penelitian dan mendefinisikan *sprint backlog* yang merupakan jadwal pengerjaan tugas-tugas yang akan dibuat. Setelah kedua komponen tersebut berhasil dibuat, maka *sprint* dapat dimulai dari awal dengan diselingi *daily scrum* untuk melakukan pelaporan *progress* penelitian yang sedang dilakukan. Berikut ini adalah tabel *product backlog* yang telah dibuat.

Tabel 3.1: *Product Backlog*

No.	Story	Sprint	Status
1	Membuat rancangan tampilan <i>search engine</i>	1	
2	Membuat fitur login admin	2	
3	Membuat fitur kelola admin	3	
4	Membuat fitur peta situs admin	4	
5	Membuat fitur dashboard admin	5	
6	Membuat fitur status crawling	6	
7	Membuat fitur status page rank	6	
8	Membuat fitur status document ranking	6	
9	Membuat fitur pencarian untuk pengguna	7	
10	Membuat fitur peta situs untuk pengguna	8	
11	Membuat fitur hasil pencarian untuk pengguna	9	
12	Membuat fitur ranking situs untuk pengguna	10	

Berdasarkan tabel di atas, *Product Backlog* penelitian ini terdiri dari 3 komponen yaitu *story*, *sprint* dan *status*. *Story* ialah sebuah pekerjaan besar yang dapat dibagi bagi lebih kecil lagi menjadi tugas-tugas kecil. *Sprint* menandakan *sprint* berapa *story* tersebut akan diselesaikan. *Status* memberitahu apakah *sprint* tersebut sudah terlaksanakan atau belum.

E. Sprint 1

Tabel 3.2: Sprint-1 Backlog

No.	Story	Task	Status
1	Membuat rancangan tampilan dashboard <i>search engine</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penentuan desain sistem 2. Perancangan desain halaman kelola admin 3. Perancangan desain halaman <i>page rank matrix</i> 4. Perancangan desain halaman peta situs admin 5. Perancangan desain halaman pencarian pengguna 6. Perancangan desain halaman peta situs pengguna 7. Perancangan desain halaman hasil pencarian pengguna 8. Perancangan desain halaman ranking situs 9. Pendataan route table yang sudah ada dengan tampilan yang ada 10. Desain route table untuk web service yang belum ada 	

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 nilai basis 16 *pixels* dengan skala faktor bilangan kelipatan 4 seperti gambar di bawah ini.

Tabel 3.3: Sistem desain sizing dan spacing

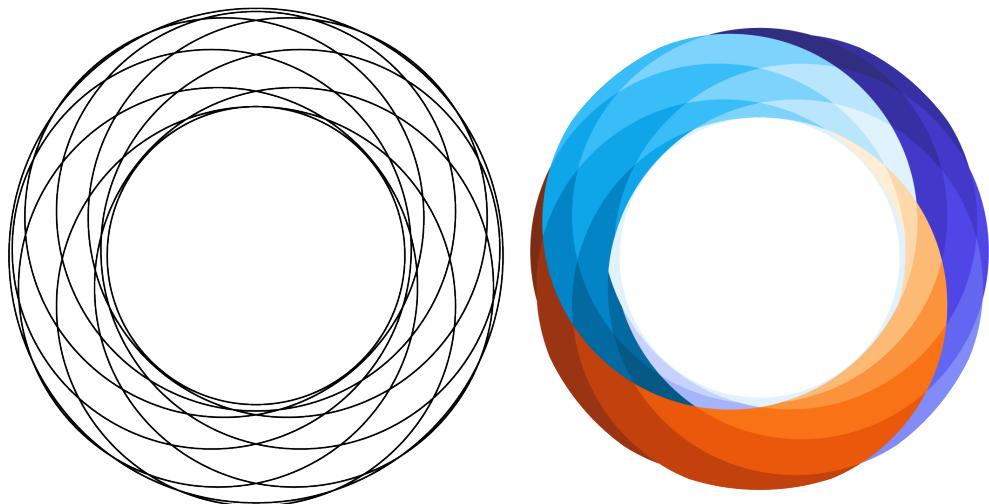
Name	Size (16px base)	Pixels
1	0.25rem	4px
2	0.5rem	8px
3	0.75rem	12px
4	1rem	16px
5	1.25rem	20px
6	1.5rem	24px
8	2rem	32px
10	2.5rem	40px
12	3rem	48px
16	4rem	64px
20	5rem	80px
24	6rem	96px
32	8rem	128px
40	10rem	160px
48	12rem	192px
56	14rem	224px
64	16rem	256px

Untuk sistem desain warna, warna biru navy digunakan sebagai warna utama tampilan *search engine*. Adapun *shades* dari warna utama yaitu *navy* adalah sebagai berikut.

AA 5.68 25 #F5FAFF	AA 5.55 50 #EFF8FF	AA 4.78 100 #D1E9FF	4.17 200 #B2DDFF	1.77 300 #84CAFF	2.32 400 #53B1FD	3.24 500 #2E90FA	AA 4.57 600 #1570EF	AA 5.97 700 #175CD3	AAA 800 #1849A9	AAA 900 #194185
--------------------------	--------------------------	---------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	---------------------------	---------------------------	-----------------------	-----------------------

Gambar 3.2: 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 3.3: Desain Logo ONE *Search Engine*

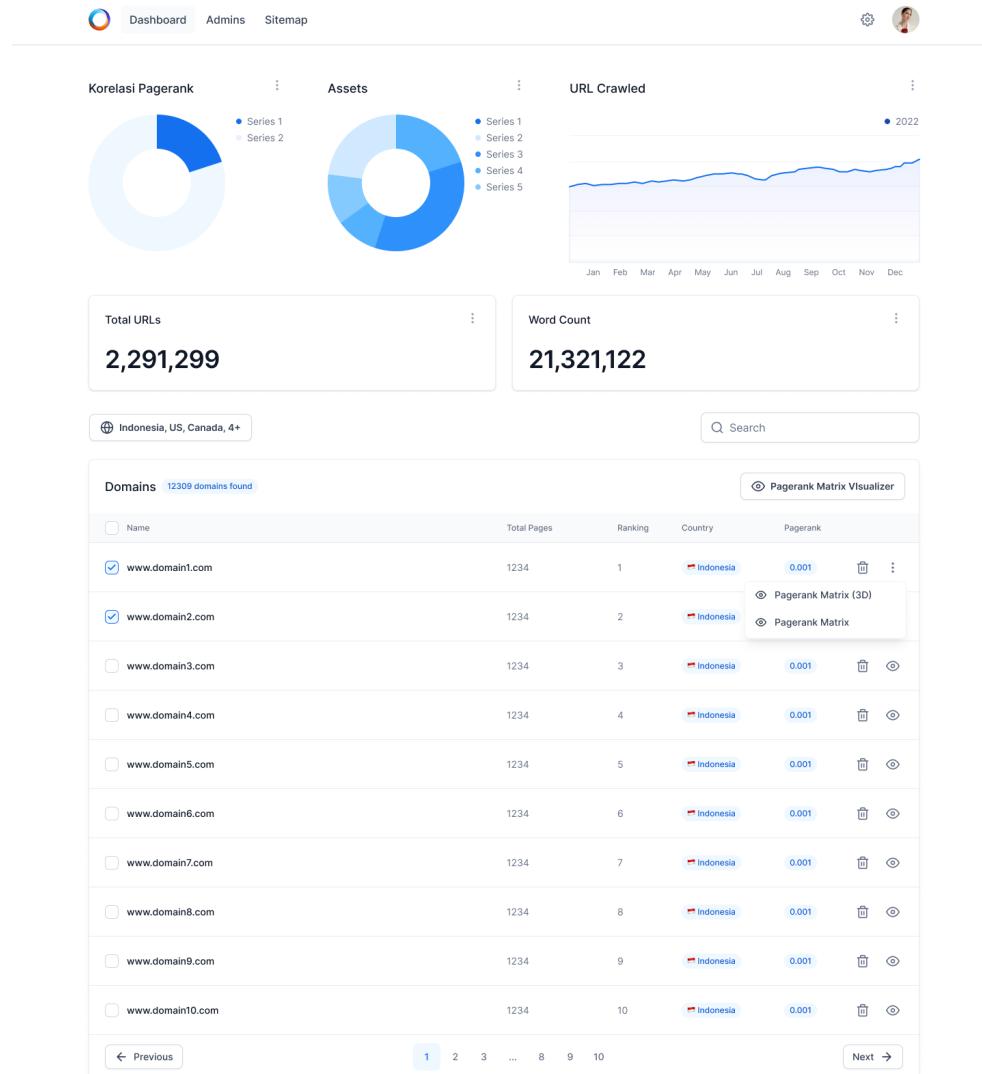


Gambar 3.4: Desain sistem warna pada logo ONE

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

1. Halaman *Dashboard Admin*

Pada desain halaman dashboard untuk admin yang telah dibuat, terdapat bagian *search engine metrics*. Pada bagian ini terdapat informasi dari *search engine* seperti korelasi *pagerank*, total *assets* yang berhasil di-*crawl*, statistik url yang telah di-*crawl*, total jumlah url yang telah di-*crawl* dan jumlah kata yang telah di-*crawl*. Pada halaman ini juga terdapat tabel yang dapat digunakan untuk mengelola semua url yang telah di-*crawl*. Pada halaman ini jarak antara komponen dalam halaman dibuat lebih kecil guna untuk memuat informasi dalam jumlah banyak dalam satu halaman (Adam dan Schoger, 2018). Pada tombol ini terdapat tombol pagerank matrix yang berguna untuk menavigasi admin ke halaman *pagerank matrix*.



Gambar 3.5: Desain tampilan dashboard *search engine*

Adapun routing tabel dari halaman ini adalah sebagai berikut

Tabel 3.4: Routing Table Halaman Dashboard Admin

No.	Route	Method	Description	Body	Query	Return
1	/api/v1/domains	GET	Mendapatkan - daftar domain yang berhasil di crawl	-	page, limit, countries, query	JSON
2	/api/v1/metrics	GET	Mendapatkan statistik dashboard	-	-	JSON
3	/api/v1/domains/:id /delete	DELETE	Menghapus suatu domain	-	-	JSON
4	/dashboard	GET	Menampilkan - halaman dashboard	-	-	View

2. Halaman *Page Rank Matrix*

Pada halaman *page rank matrix* admin dapat melihat nilai *page rank matrix* per-domain atau seluruh domain. Pembuatan halaman ini bertujuan agar memudahkan sisi admin dalam melihat *page rank matrix* dari suatu domain ataupun seluruh domain yang berhasil di-*crawl*. Halaman ini tersedia dalam bentuk tiga dimensi dan dua dimensi.

Pagerank Matrix Visualizer
<https://www.kumparan.com>

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
A 638	3	4	14	6	7	5	20	0	1	2	0	7	15	19	3	26	2	0	5	8	0	2	1	0	12	
B 6	692	0	10	10	2	9	25	2	2	1	2	1	1	6	5	1	2	4	3	3	0	0	3	0	10	
C 6	0	720	2	26	1	2	0	0	0	3	2	0	1	13	3	4	6	2	1	2	0	1	1	1	3	
D 11	29	3	625	0	1	3	1	1	15	5	3	2	5	57	11	5	1	2	3	4	2	5	2	1	3	
E 11	4	30	1	711	11	2	0	0	2	1	3	1	0	5	2	2	5	0	4	1	1	0	1	0	2	
F 1	1	1	1	1	2	698	2	1	1	4	2	1	3	1	0	38	3	5	4	27	0	0	0	1	2	1
G 21	15	11	4	8	15	524	4	1	11	3	2	1	3	7	5	131	0	18	2	1	0	3	3	6	1	
H 13	13	0	8	0	3	0	650	1	2	29	5	15	30	0	2	1	2	0	6	12	0	4	3	0	1	
I 0	1	0	4	1	4	1	1	567	26	1	160	0	0	0	0	1	4	3	5	1	1	2	3	1	13	
J 3	3	0	11	1	4	5	1	22	691	0	7	0	0	0	0	2	0	12	23	2	3	0	1	6	3	
K 2	5	4	6	1	3	0	28	1	1	689	5	5	1	0	2	1	5	0	2	3	6	3	19	4	4	
L 0	4	8	5	0	3	0	3	174	4	6	574	0	0	1	0	1	2	0	2	2	0	1	1	2	7	
M 2	1	0	0	0	0	0	5	0	0	2	0	762	14	0	1	1	0	0	1	2	0	5	1	3	0	
N 20	1	0	9	0	1	0	19	0	1	14	0	22	671	1	1	2	2	0	3	5	6	12	6	2	2	
O 3	1	2	8	1	0	0	0	0	1	0	0	2	4	766	2	3	0	0	0	4	1	2	0	0	0	
P 1	0	0	3	1	12	2	1	0	1	0	1	1	3	2	751	2	6	0	6	1	0	0	1	4	1	
Q 26	3	4	6	6	5	75	0	1	0	4	3	1	1	12	5	598	3	4	14	8	0	6	3	11	1	
R 18	5	2	1	12	11	1	1	4	0	38	1	6	2	0	24	11	627	2	10	0	4	1	11	5	3	
S 1	5	0	1	1	11	1	1	27	1	0	0	1	0	0	2	2	740	2	0	1	1	0	0	1		
T 1	3	2	3	5	16	0	1	3	3	4	4	1	2	3	0	1	8	0	714	0	3	0	2	19	2	
U 3	1	1	11	0	1	1	3	0	4	5	1	0	2	2	0	3	1	1	0	708	32	18	0	1	1	
V 0	1	0	3	0	1	0	0	3	1	4	0	2	3	0	2	1	10	0	1	42	695	4	0	26	1	
W 0	3	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	5	15	0	0	1	0	0	1	10	2	756	1	0	1	
X 6	0	0	3	0	1	1	2	1	2	31	0	2	2	0	0	2	3	0	3	2	9	2	692	34	2	
Y 0	3	0	4	1	3	14	4	0	15	4	5	1	1	0	1	1	6	2	10	7	31	0	10	677	0	
Z 3	6	0	4	8	0	4	1	2	3	1	2	2	0	0	4	2	1	1	3	0	0	1	4	2	746	

Gambar 3.6: Desain tampilan *page rank matrix* per-domain atau seluruh domain dalam bentuk dua dimensi



Gambar 3.7: Desain tampilan *page rank matrix* per-domain atau seluruh domain dalam bentuk tiga dimensi

Adapun routing tabel dari halaman ini adalah sebagai berikut

Tabel 3.5: Routing Table Halaman Dashboard Admin

No.	Route	Method	Description	Body	Query	Return
1	/pagerank-matrix	GET	Menampilkan - halaman matrix dari suatu atau seluruh domain dalam bentuk 2 dimensi atau 3 dimensi		type, domain	View

3. Halaman Kelola Admin

Pada halaman kelola admin untuk admin berfokus pada pengelolaan admin pada *search engine* yang telah dibuat. Terdapat beberapa fitur seperti *update* admin, tambah admin, list admin dan pencarian admin. Desain tampilan dibuat seperti daftar berguna untuk memudahkan pengguna dalam menavigasi dari satu admin ke admin yang lainnya.

The screenshot shows a user interface for managing administrators. At the top, there are navigation links: Dashboard, Admins, and 3D Graph. On the right side, there are profile icons for a user and a gear icon.

The main title is "Manage Admins". Below it, there is a filter bar with "Role: write" and a "More filters" button, a search bar with placeholder "Search", and a blue "Add Admin" button.

The main content area is titled "Admins" and shows "2 admins selected". It contains a table with the following data:

<input type="checkbox"/> Name	Status	Role	Email address	<input type="button"/>	<input type="button"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Olivia Rhye @olivia	● Active	Admin	olivia@untitledui.com	<input type="button"/>	<input type="button"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Phoenix Baker @phoenix	● Active	Admin	phoenix@untitledui.com	<input type="button"/>	<input type="button"/>
<input type="checkbox"/> Lana Steiner @lana	● Active	Admin	lana@untitledui.com	<input type="button"/>	<input type="button"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Demi Wilkinson @demi	● Active	Root	demi@untitledui.com	<input type="button"/>	<input type="button"/>
<input type="checkbox"/> CW Candice Wu @candice	● Active	Mahasiswa	candice@untitledui.com	<input type="button"/>	<input type="button"/>
<input type="checkbox"/> Natali Craig @natali	● Active	UX Designer	natali@untitledui.com	<input type="button"/>	<input type="button"/>
<input type="checkbox"/> Drew Cano @drew	● Active	UX Copywriter	drew@untitledui.com	<input type="button"/>	<input type="button"/>
<input type="checkbox"/> OD Orlando Diggs @orlando	● Active	UI Designer	orlando@untitledui.com	<input type="button"/>	<input type="button"/>
<input type="checkbox"/> Andi Lane @andi	● Active	Product Manager	andi@untitledui.com	<input type="button"/>	<input type="button"/>
<input type="checkbox"/> Kate Morrison @kate	● Active	QA Engineer	kate@untitledui.com	<input type="button"/>	<input type="button"/>

At the bottom of the table, there are navigation buttons: "Previous" and "Next". The page number is shown as 1 2 3 ... 8 9 10.

Gambar 3.8: Desain tampilan kelola admin *search engine*

Pada tombol tambah admin, admin akan dinavigasikan ke halaman formulir tambah admin.

The screenshot shows a user interface for adding a new administrator. At the top, there's a navigation bar with icons for Dashboard, Admin, and 3D Graph, and a user profile icon. The main area is titled "Add admin" with a sub-instruction "Add personal details and admin's photo here". Below this are several input fields: "First name" and "Last name" (each with its own input box), "Username" (with a single input box), "Role" (with a single input box), "Status" (with a single input box), and "Email" (with a single input box). To the right of these fields is a placeholder for a profile photo, showing a small circular thumbnail of a person. Below this placeholder is a button labeled "Click to upload or drag and drop" followed by "SVG, PNG, JPG or GIF (max. 800x400px)". At the bottom of the form are two buttons: "Cancel" and "Add Admin", with "Add Admin" being highlighted in blue.

Gambar 3.9: Desain tampilan update admin *search engine*

Untuk tombol update pada halaman kelola admin, admin akan dinavigasikan ke halaman update admin guna mengupdate informasi mengenai admin.

The screenshot shows a user interface for updating an administrator's profile. At the top, there is a navigation bar with icons for Dashboard, Admin, and 3D Graph, and a user profile icon. Below the navigation is a title 'Update admin' with a subtitle 'Update admin's photo and personal details here.' The form itself has several input fields: 'First name' (Oliva), 'Last name' (Rhye), 'Username' (olivia), 'Role' (Admin), 'Status' (Active), and 'Email' (olivia@untitledui.com). There is also a placeholder for a profile picture with the text 'Click to upload or drag and drop SVG, PNG, JPG or GIF (max. 800x400px)'. At the bottom of the form are two buttons: 'Cancel' and 'Save changes'.

Gambar 3.10: Desain tampilan update admin *search engine*

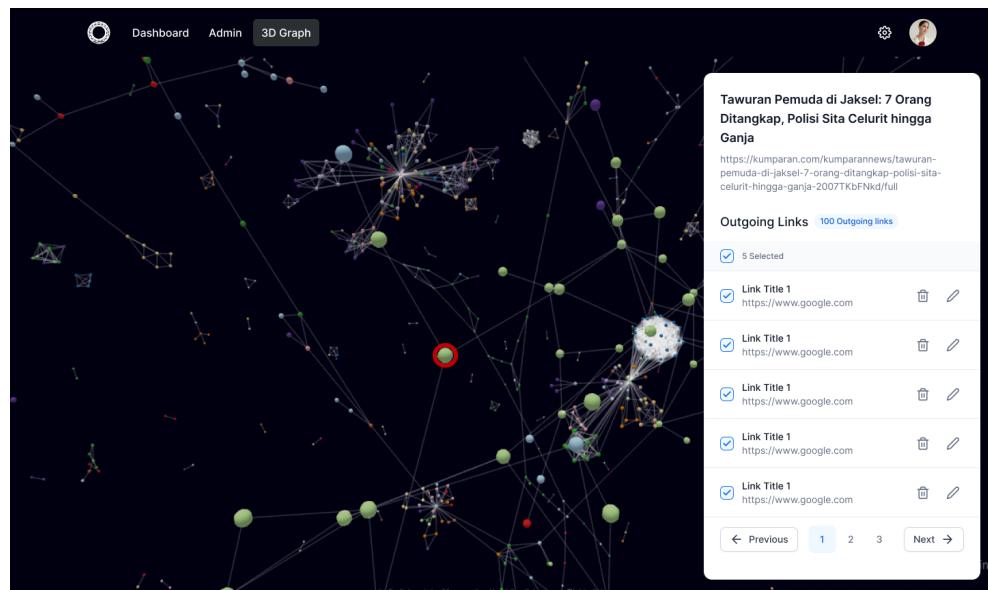
Adapun routing tabel dari halaman ini adalah sebagai berikut

Tabel 3.6: Routing Table Halaman Dashboard Admin

No.	Route	Method	Description	Body	Query	Return
1	/api/v1/admins	GET	Mendapatkan - daftar admin crawler	-	page, limit, roles, query	JSON
2	/api/v1/admins/:id /delete	DELETE	Menghapus admin	-	-	JSON
3	/api/v1/admins/:id /update	PATCH	Mengupdate admin	firstName, lastName, username, role, status, email, profilePictureUrl	-	JSON
4	/api/v1/admins/:id	GET	Mendapatkan - data admin	-	-	JSON
5	/api/v1/admins/:id /create	POST	Menambahkan admin	firstName, lastName, username, role, status, email, profilePictureUrl	-	JSON
6	/dashboard/admins	GET	Menampilkan - halaman kelola	-	-	View
7	/dashboard/admins /add	GET	Menampilkan - form tambah admin	-	-	View
8	/dashboard/admins /:id/update	GET	Menampilkan - form update admin	-	-	View

4. Halaman Peta Situs Admin

Pada halaman peta situs untuk admin, admin dapat melihat semua situs yang berhasil di-*crawling* dalam bentuk graf 3 dimensi. Graf 3 dimensi dipilih agar visualisasi dari semua link terlihat menarik dan mudah untuk dinavigasi oleh pengguna. Titik dari graf ini adalah sebuah situs dan sisi dari grafnya adalah *outgoing link*. Admin juga dapat mengelola *outgoing link* dari sebuah situs dalam halaman ini. Halaman dibuat dalam tema gelap bertujuan untuk menciptakan suasana luar angkasa dengan titik dari graf melambangkan planet planet yang ada di luar angkasa. Halaman ini dapat diakses dengan menekan tombol "3D Graph" pada navigasi *header* yang terdapat di atas halaman web.



Gambar 3.11: Desain tampilan peta situs untuk admin *search engine*

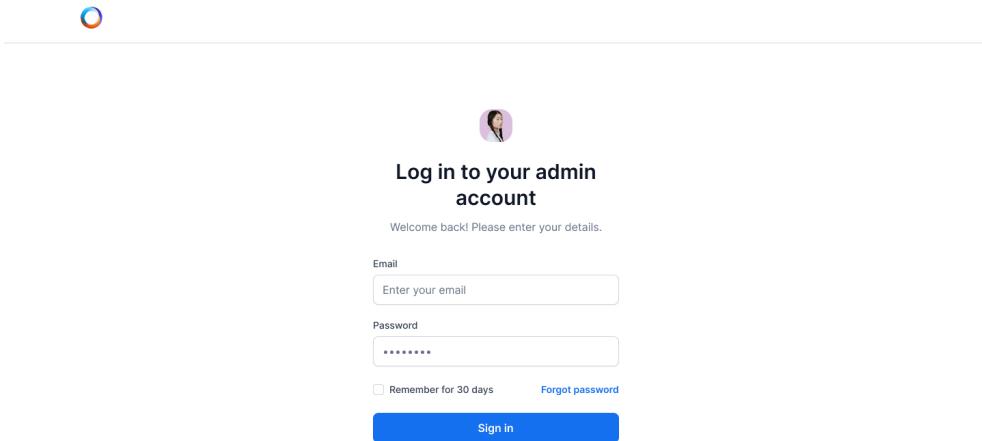
Adapun routing tabel dari halaman ini adalah sebagai berikut

Tabel 3.7: Routing Table Halaman Peta Situs Admin

No.	Route	Method	Description	Body	Query	Return
1	/api/v1/sites/:id /delete	DELETE	Mendelete suatu situs	-	-	JSON
2	/api/v1/sites/:id /update	UPDATE	Mengupdate suatu situs	title, link	-	JSON
3	/api/v1/sites/:id /outgoing	GET	Mendapatkan - semua situs outgoing dari suatu situs	-	limit, page	JSON
4	/api/v1/sites/:id	GET	Mendapatkan - informasi dari suatu situs	-	-	JSON
5	/dashboard/sitemap	GET	Menampilkan - halaman peta situs untuk admin	-	site, mode	View

5. Halaman Login Admin

Pada halaman login admin, admin dapat login ke dalam *dashboard* admin dengan menggunakan *email* dan password yang telah disediakan. Halaman *login* dibuat menengah agar mata pengguna hanya fokus ke bagian tengah saja dan membuat pengguna lebih mudah menginterpretasikan maksud dan fungsi dari halaman yang sedang dibuka.



Gambar 3.12: Desain tampilan *login* admin *search engine*

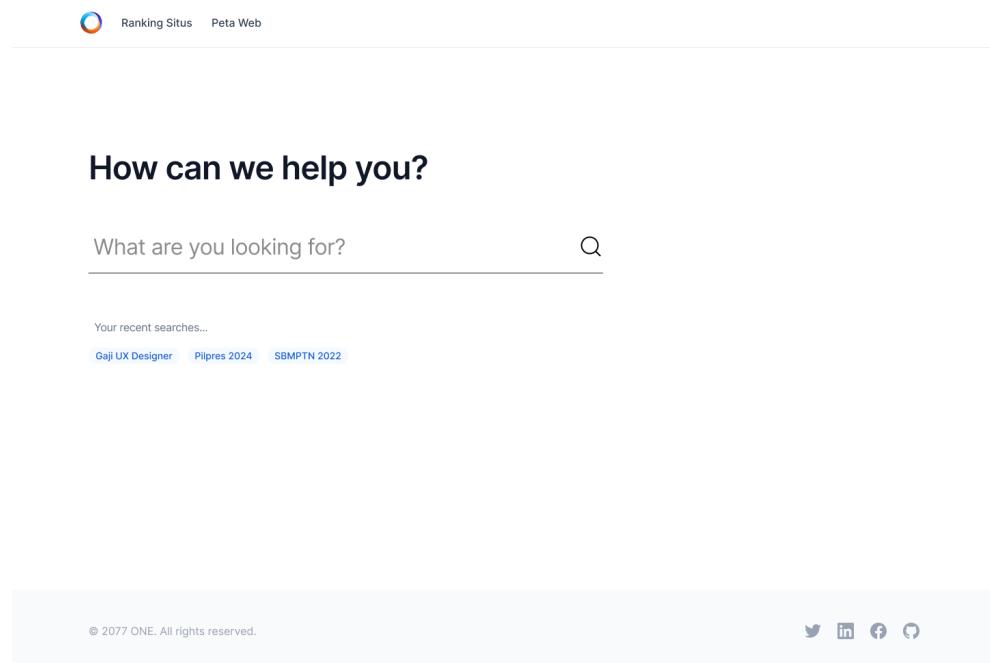
Tabel 3.8: *Routing Table Halaman Dashboard Admin*

No.	Route	Method	Description	Body	Query	Return
1	/api/v1/login	GET	Mendapatkan email, daftar admin <i>crawler</i>		-	JSON
2	/dashboard/login	POST	Menampilkan - halaman login dashboard untuk admin		-	View

6. Halaman Pencarian Pengguna

Pada halaman pencarian untuk pengguna, pengguna dapat melakukan pencarian pada halaman ini. Terdapat dua menu pada bagian *header* yang dapat

pengguna akses yaitu ranking situs dan peta web. Pada halaman ini juga disediakan pencarian pengguna sebelumnya. Bagian *recent searches* bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam mencari kata pencarian yang pernah dicari sebelumnya.



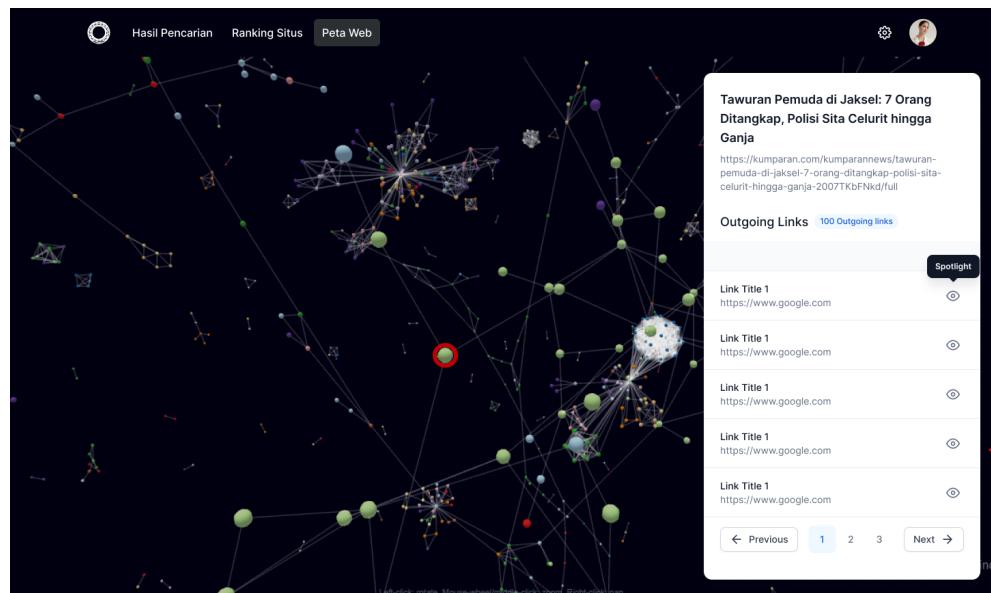
Gambar 3.13: Desain tampilan halaman pencarian untuk pengguna

Tabel 3.9: Routing Table Halaman Pencarian Pengguna

No.	Route	Method	Description	Body	Query	Return
1	/api/v1/search	GET	Mendapatkan - daftar admin crawler	-	-	query
2	/	GET	Menampilkan halaman pencarian untuk pengguna	-	-	View

7. Halaman Peta Situs Pengguna

Sama seperti peta situs untuk admin, pengguna dapat melihat semua situs yang berhasil di-*crawling* dalam bentuk graf 3 dimensi. Graf 3 dimensi dipilih agar visualisasi dari semua link terlihat menarik dan mudah untuk dinavigasi oleh pengguna. Titik dari graf ini adalah sebuah situs dan sisi dari grafnya adalah *outgoing link*. Pengguna dapat melihat *outgoing link* dari sebuah situs yang difokuskan pada bagian kanan layar. Pengguna juga dapat memfokuskan *link* yang lain dengan menekan salah satu dari titik titik yang ada. Halaman dibuat dalam tema gelap bertujuan untuk menciptakan suasana luar angkasa dengan titik dari graf melambangkan planet planet yang ada di luar angkasa.



Gambar 3.14: Desain tampilan peta situs untuk pengguna *search engine*

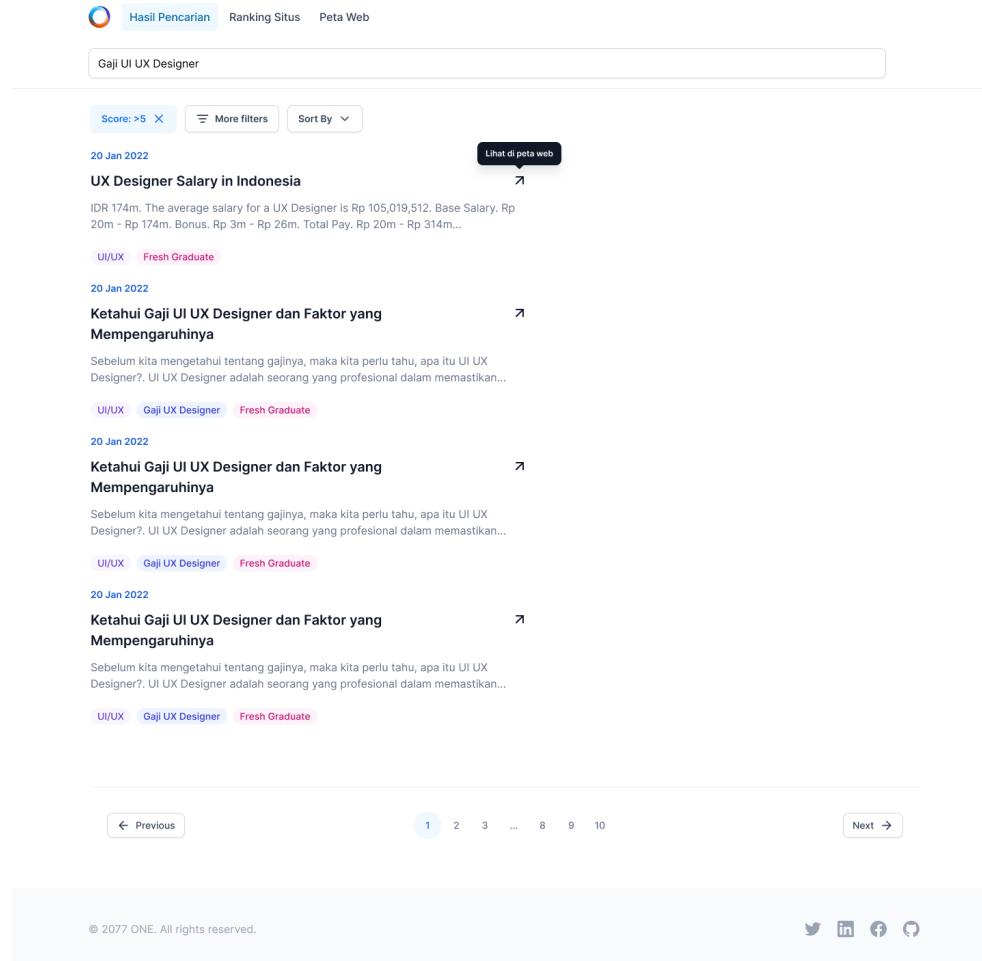
Adapun routing tabel dari halaman ini adalah sebagai berikut

Tabel 3.10: Routing Table Halaman Peta Situs Pengguna

No.	Route	Method	Description	Body	Query	Return
1	/api/v1/sites/:id /outgoing	GET	Mendapatkan - semua situs outgoing dari suatu situs		limit, page	JSON
2	/api/v1/sites/:id	GET	Mendapatkan - informasi dari suatu situs	-		JSON
3	/sitemap	GET	Menampilkan - halaman peta situs untuk pengguna	site, mode		View

8. Halaman Hasil Pencarian Pengguna

Halaman ini merupakan halaman setelah pengguna mamasukan kata pencarian pada *search engine*. Pada halaman ini menyajikan situs-situs yang relevan berdasarkan kata pencarian yang pengguna berikan. Pengguna juga dapat menambahkan parameter tambahan seperti *sort by* dan sebuah *filter* untuk membuat hasil pencarian lebih akurat untuk pengguna. Hasil pencarian dibuat tidak mengisi seluruh *white space* agar pengguna lebih mudah menavigasi hasil pencarian dengan mengurangi pergerakan mata pengguna. Pada hasil pencarian juga disediakan tombol tanda panah miring bertujuan untuk mengantarkan pengguna ke halaman peta situs dan melihat situs hasil pencarian tersebut dalam bentuk tiga dimensi.



Gambar 3.15: Desain tampilan halaman hasil pencarian

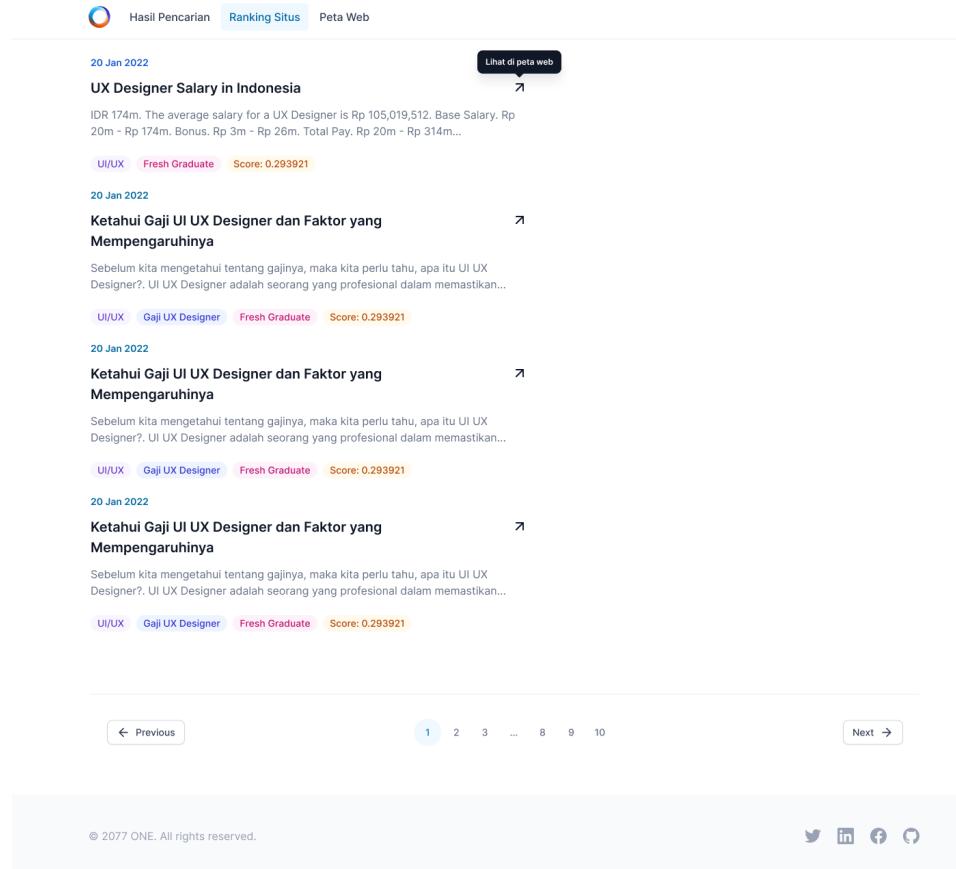
Adapun routing tabel dari halaman ini adalah sebagai berikut

Tabel 3.11: Routing Table Halaman Hasil Pencarian Pengguna

No.	Route	Method	Description	Body	Query	Return
1	/api/v1/search /outgoing	GET	Mendapatkan - semua situs yang terkait dengan kata kunci yang diberikan		limit, page, query, filters, sort	JSON
2	/search	GET	Menampilkan - halaman hasil pencarian berdasarkan kata kunci yang diberikan		limit, page, query, filters, sort	View

9. Halaman Ranking Situs

Pada halaman ini akan menampilkan ranking dari semua url yang berhasil di-*crawl*. Halaman perankingan situs dibuat tidak mengisi seluruh *white space* agar pengguna lebih mudah menavigasi ranking situs dengan mengurangi pergerakan mata pengguna. Pada ranking juga disediakan tombol tanda panah miring bertujuan untuk mengantarkan pengguna ke halaman peta situs dan melihat situs hasil pencarian tersebut dalam bentuk tiga dimensi.



Gambar 3.16: Desain tampilan ranking halaman

Adapun routing tabel dari halaman ini adalah sebagai berikut

Tabel 3.12: Routing Table Halaman Peta Situs Pengguna

No.	Route	Method	Description	Body	Query	Return
1	/api/v1/ranking /outgoing	GET	Mendapatkan - ranking dari semua situs		limit, page	JSON
2	/ranking	GET	Menampilkan - halaman ranking situs		limit, page, query, filters, sort	View

F. Pengujian Sistem

Pada tahap ini peneliti akan melakukan uji aplikasi *search engine* menggunakan *User Acceptance Test* (UAT). UAT akan dilaksanakan oleh pengguna untuk mengetahui apakah aplikasi sudah sesuai kebutuhan dan layak digunakan.

1. *User Acceptance Test*

Tabel 3.13: Format *User Acceptance Test*

No	<i>Acceptance Requirements</i>	Kesesuaian			
		SS	S	TS	STS
1	Fitur <i>login</i> sudah sesuai kebutuhan admin				
2	Fitur kelola admin sudah sesuai kebutuhan admin				
3	Fitur kelola situs sudah sesuai kebutuhan admin				
4	Fitur peta situs sudah sesuai kebutuhan admin				
4	Fitur <i>pagerank matrix</i> sudah sesuai kebutuhan admin				
5	Fitur hasil pencarian sudah sesuai kebutuhan pengguna				
6	Fitur pencarian sudah sesuai kebutuhan pengguna				
7	Fitur peta situs sudah sesuai kebutuhan pengguna				
8	Fitur halaman ranking situs sudah sesuai kebutuhan pengguna				

G. Eksperimen

Sebuah percobaan kecil dilakukan untuk menilai apakah search engine melakukan personalisasi pencarian dan mengukur relevansi pencarian dari search

engine. Search engine yang digunakan untuk eksperimen ini adalah Bing, Google dan DuckDuckGo. Eksperimen dilakukan sebagai berikut:

1. Instruktur eksperimen meminta responden untuk membuka browser mereka dalam dua mode incognito dan mode normal. Browser yang digunakan dalam eksperimen ini adalah Mozilla Firefox.
2. Instruktur meminta responden membuka Google (dalam keadaan login), Bing (dalam keadaan login) dan DuckDuckGo pada Mozilla Firefox mode normal dan Google dan Bing dalam keadaan tidak login pada Mozilla Firefox mode incognito.
3. Instruktur meminta kata kata pencarian yang responden perlu cari menggunakan search engine yang telah terbuka
4. Instruktur meminta responden untuk meyimpan hasil pencarian nya untuk dikirimkan kepada instruktur

Setelah pengumpulan data responden selesai, penulis memlakukan pemrosesan data menjadi seperti gambar berikut.

besar gaji programmer					
rank	google	google_private	bing	bing_private	duckduckgo
	https://togaqr.com/kisaran-gaji	https://www.jagoanhosting.com/blog/gaji-jagoanhosting	https://id.bitdegree.org/tutorial/gaji-programmer/		
	https://lifeplus.co.id/media/gaji	https://lifeplus.co.id/media/gaji	https://id.bitdegree.org/tutorial/	https://breestudio.com/besaran-gaji-seorang-programmer/	
	https://www.dicoding.com/blog	https://www.jagoanhosting.com	https://www.jagoanhosting.com/blog/gaji-programmer/		
	https://glints.com/id/lowongan	https://glints.com/id/media/	https://lifeplus.co.id/media/	https://codex.id/besaran-gaji-seorang-programmer/	
	https://blog.skillacademy.com/t	https://www.hipwee.com/feature/gaji-programmer-pemula-dan-senior/			

gaji ux designer					
rank	google	google_private	bing	bing_private	duckduckgo
	https://idstar.co.id/faktor-yang	https://rencaamu.id/post/karir	https://blog.digitalskola.com/ui-ux/gaji-ui-ux-designer/		
	https://danacita.co.id/blog/peke	https://id.bitdegree.org/tutorial/	https://id.bitdegree.org/tutorial/gaji-ux-designer/		
	https://id.quora.com/Berapa-gaji	https://gaji.co.id/gaji-ux-designer	https://gaji.co.id/gaji-ux-designer/		
	https://www.inews.id/finance/b	https://danacita.co.id/blog/peke	https://danacita.co.id/blog/peke	https://danacita.co.id/blog/pekerjaan-dan-gaji-ux-designer-2022/	
	https://id.indeed.com/career/ui	https://www.lkchannel.com/mi	https://blackgarlic.id/gaji-ui-ux-c	https://carikuliah.com/news/berapa-gaji-ui-ux-designer	

lowongan kerja bumn					
rank	google	google_private	bing	bing_private	duckduckgo
	https://lokerbumn.com/	https://lokerbumn.com/	https://lokerbumn.com/	https://lokerbumn.com/	https://lokerbumn.com/
	https://www.instagram.com/lov	https://money.kompas.com/rea	https://bursakerajadepnaker.com	https://bursakerajadepnaker.com/category/bumn	
	https://money.kompas.com/rea	https://lokerbumn.com/lowong	https://www.jobstreet.co.id/	https://id.jobbole.org/lowongan-i	https://lokerbumn.com/s1/
	https://www.jobstreet.co.id/j	https://www.detik.com/tag/low	https://id.jobbole.org/lowongan-i	https://www.liptutan6.com/	https://www.lowonganterpadu.com/search/label/BUMN

Gambar 3.17: Contoh data yang didapat dari salah satu responden

Setelah eksperimen selesai, dilakukan rekap hasil untuk mendapatkan hasil yang diinginkan yaitu apakah sebuah search engine melakukan personalisasi pencarian dan mengukur relevansi pencarian dari search engine.

Untuk melakukan pengukuran relevansi pencarian, instruktur meminta responden untuk melakukan perangkingan dari situs-situs unik yang telah dikumpulkan dari semua search engine dengan query tertentu seperti gambar berikut:

Tabel 3.14: Ranking situs menurut pengguna**Kata Kunci Besar Gaji Programmer**

Ranking (rank)	Situs (site id)
11	1
6	2
3	3
1	4
8	5
4	6
9	7
2	8
10	9
5	10
7	11

Untuk mengukur relevansi pencarian dari search engine, instruktur melakukan perbandingan ranking yang diberikan oleh user dengan ranking aktual dari *search engine*. Untuk setiap situs dicatat selisih perbedaannya antara ranking aktual dari search enginenya dengan ranking dari user. Untuk perhitungan skor relevansi pencarinya adalah dengan cara

$$SkorRelevansi = \frac{TotalSelisih}{TotalSelisihYangMungkin}$$

Untuk skor lebih besar dari 0.5 maka search engine tersebut menghasilkan hasil pencarian yang tidak relevan dikarenakan selisih antara ranking aktual dan ranking pengguna terlalu besar. Untuk ≤ 0.5 maka hasil dari search engine dapat dibilang relevan karena memiliki selisih yang kecil. Pada proses ini setiap situs diberikan *id* numerik yang unik.

Tabel 3.15: Selisih ranking dari *search engine* dengan ranking pengguna

Farhan				
Rank (rank)	Google	Rank User (rank)	Google (site id)	Skor
1	1	1	1	0
5	2	5	5	3
2	3	2	2	1
4	4	4	4	0
3	5	3	3	2
				Total 6

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa search engine Google memiliki skor relevansi sebesar 0.5834. Dengan skor tersebut menempatkan mesin pencari Google kedalam kategori tidak relevan sedangkan untuk mesin pencari DuckDuckGo mendapatkan skor 0.5 yang menempatkan mesin pencari DuckDuckGo ke dalam mesin pencari yang relevan.

Cara mengukur personalisasi pencarian dari suatu *search engine* untuk satu kata pencarian adalah dengan cara melihat perbedaan dari lima situs teratas yang disajikan. Untuk setiap ranking pencarian dilakukan perhitungan skor perbedaan, jika dua user mendapatkan situs yang berbeda pada suatu ranking maka akan mendapat skor 1 dan jika tiga user memiliki situs yang disajikan pada suatu ranking berbeda maka akan mendapat skor 2 seperti gambar dibawah berikut.

Tabel 3.16: Perbedaan situs yang disajikan oleh 3 *search engine* kepada 3 responden untuk kata pencarian besar gaji programmer

Gaji UX Designer (Google)				
No.	lazuardy	zaidan	farhan	skor
1	1	1	1	0
2	2	2	2	0
3	3	3	3	0
4	4	6	7	2
5	5	11	5	1
				Total 3

Untuk perhitungan skor relevansi adalah sebagai berikut. Untuk skor dengan

besar kurang lebih dari 5 menandakan *search engine* tersebut tidak melakukan personalisasi untuk lebih dari 5 sebaliknya.

$$SkorPersonalisasi = \frac{TotalSkor}{TotalSkorYangMungkin}$$

Cara ini digunakan untuk menguji 3 *search engine* yaitu Google (Keadaan login dan tidak login), Bing (keadaan login dan tidak login) dan DuckDuckGo dan 3 kalimat pencarian. Hasil yang didapat dari masing masing *search engine* adalah sebagai berikut: Google memiliki skor personalisasi sebesar 0.133 yang menandakan *search engine* tersebut tidak melakukan personalisasi. Duckduckgo mendapat skor personalisasi sebesar 0.1667 yang menandakan *search engine* tersebut tidak melakukan personalisasi. Bing mendapatkan skor sebesar 0.267 yang menandakan *search engine* tersebut tidak melakukan personalisasi pencarian, Google dalam keadaan tidak login memiliki skor relevansi sebesar 0 yang menandakan *search engine* ini tidak melakukan personalisasi pencarian dan Bing dalam keadaan tidak login memiliki skor personalisasi sebesar 0.5 yang menandakan *search engine* ini tidak melakukan personalisasi pencarian.

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.
- Khatulistiwa, L. (2022). Perancangan arsitektur search engine dengan mengintegrasikan web crawler, algoritma page ranking, dan document ranking.
- Mungekar, A. (2019). Data storage and management project.
- Pradana, F. H. (2023). Peningkatan efisiensi penggunaan memori utama pada algoritma pagerank.

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.