

SKRIPSI

**PENGAMBILAN KEPUTUSAN DALAM *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*
TOKO MENGGUNAKAN *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS*
DENGAN PENDEKATAN *MARKETING MIX***

Disusun dan diajukan oleh

IRFAN ALAMSYAH

D42114007



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGAMBILAN KEPUTUSAN DALAM *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*
TOKO MENGGUNAKAN *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS*
DENGAN PENDEKATAN *MARKETING MIX***

Disusun dan diajukan oleh

**IRFAN ALAMSYAH
D42114007**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas
Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 15 Juli 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

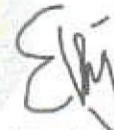
Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping



Dr. Eng. Zulkifli Tahir, S.T., M.Sc.
Nip. 19840403 201012 1 004.



Elly Warni, S.T., M.T.
Nip. 19820216 200812 2 001

Ketua Program Studi,



Dr. Anil Ahmad Ilham, S.T., M.IT.
Nip. 19731010 199802 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Irfan Alamsyah
NIM : D42114007
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Pengambilan Keputusan dalam *Supply Chain Management* Toko menggunakan
Analytical Hierarchy Process dengan Pendekatan *Marketing Mix*

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 15 Juli 2021
Yang Menyatakan



Irfan Alamsyah

ABSTRAK

Supply Chain Management adalah koordinasi yang saling berhubungan antara material, informasi, dan keuangan. Tanpa adanya *Supply Chain Management* yang efektif, produk tidak akan dapat memenuhi standar yang diinginkan oleh pembeli. Dan juga, buruknya *Supply Chain Management* juga merupakan sumber dari kegagalan strategi *branding* produk. Sebagai salah satu pihak yang berada di dalam *Supply Chain Management*, pihak toko dapat terbantu dengan adanya sistem yang dapat membantu dalam penarikan kesimpulan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyediakan sebuah sistem yang dapat digunakan oleh pihak toko dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Process*. Untuk memudahkan pihak toko di dalam menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*, kriteria yang digunakan mengikuti model *Marketing Mix* yang terdiri dari *Product*, *Price*, *Place*, dan *Promotion*. Selain itu, sistem dibangun dengan menggunakan *library ReactJS* dan *ExpressJS* di mana salah satu kelebihan yang dimiliki adalah kemampuan untuk membangun sistem yang dapat ditampilkan dengan model *Single Page Application*. Pada kasus ini penelitian dilakukan di Toko Delta yang berada di Kompleks Pasar Maros Baru. Pihak toko menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* untuk membandingkan tujuh merek *shampoo* yang berbeda yaitu *Sunsilk*, *Lifebuoy*, *Emeron*, *Clear*, *Pantene*, *TRESemmé*, dan *Rejoice*. Langkah pertama yang dilakukan adalah dengan membandingkan setiap kriteria sehingga didapatkan perbandingan *Product* sebesar 9,67%, *Price* sebesar 55,49%, *Place* sebesar 9,67%, dan *Promotion* sebesar 25,16%. Selanjutnya dengan mengikuti model *Marketing Mix*, pihak toko menentukan subkriteria yang dibandingkan yaitu: Desain, Manfaat, Varian, Penjualan, Untung, Ketersediaan, Popularitas, dan *Rating*. Setelah membandingkan setiap subkriteria didapatkan perbandingan Desain sebesar 1,03%, Manfaat sebesar 6,12%, Varian sebesar 2,52%, Penjualan sebesar 41,62%, Untung sebesar 13,87%, Ketersediaan sebesar 9,67%, Popularitas sebesar 18,87%, dan *Rating* sebesar 6,29%. Langkah terakhir yang dilakukan adalah membandingkan alternatif dengan setiap subkriteria yang ada. Sehingga perbandingan alternatif yang didapatkan adalah *Sunsilk* dengan 19,81%, *Lifebuoy* dengan 27,31%, *Emeron* dengan 3,52%, *Clear* dengan 23,99%, *Pantene* dengan 10,62%, *TRESemmé* dengan 4,41%, dan *Rejoice* dengan 10,34%.

Kata kunci : *Supply Chain Management*, *Analytical Hierarchy Process*, *Marketing Mix*, *ReactJS*, dan *NodeJS*

KATA PENGANTAR

Assalamu ‘Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat Rahmat dan Karunia-nya sehingga Skripsi yang berjudul **“PENGAMBILAN KEPUTUSAN DALAM *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT* TOKO MENGGUNAKAN *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* DENGAN PENDEKATAN *MARKETING MIX*”** ini dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Strata-1 Departemen Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Dalam penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis. Untuk ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Orang tua dan saudara-saudara penulis yang selalu ada di saat penulis membutuhkan;
- 2) Ibu Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu, M.A., selaku Rektor Universitas Hasanuddin beserta segenap jajaran Wakil Rektor Universitas Hasanuddin;
- 3) Bapak Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., M.IT., selaku Ketua Departemen Teknik Informatika beserta segenap jajaran dosen dan staf Departemen Informatika;
- 4) Bapak Dr. Eng. Zulkifli Tahir, S.T., M.Sc., dan Ibu Elly Warni, ST., M.T., selaku pembimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir;

- 5) Saudara Fathurrahman yang berjasa bagi penulis selama berada di dalam masa kuliah;
- 6) Saudari Dhewi Kartika Sari atas bantuannya yang sangat berguna bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir;
- 7) Saudara Ridwan Purwo Saputro yang turut membantu dan menyemangati penulis dalam menyelesaikan tugas akhir;
- 8) Teman-teman RECTIFIER 14 yang telah menemani penulis dari awal memasuki perkuliahan;
- 9) Teman-teman KKN Tematik PUPR Gelombang-96 Sidenreng Rappang atas pengalaman dan pelajaran yang tak terlupakan selama berada di tempat KKN;
- 10) Semua pihak yang penulis tidak dapat sebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan laporan skripsi penelitian ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan nasehat. Penulis menyadari bahwa skripsi penelitian yang dikerjakan masih memiliki banyak kekurangan, sehingga kritik dan saran dari semua pihak sangat diharapkan agar aplikasi ini dapat lebih baik lagi. Semoga penelitian ini dapat diterima dan bermanfaat bagi penulis dan semua pihak.

Gowa, 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Supply Chain Management</i>	5
2.2 <i>Analytical Hierarchy Process</i>	5
2.3 <i>Marketing Mix</i>	11
2.3.1 <i>Product</i>	11
2.3.2 <i>Price</i>	12

2.3.3 <i>Place</i>	13
2.3.4 <i>Promotion</i>	13
2.4 <i>JavaScript</i>	14
2.4.1 <i>TypeScript</i>	15
2.5 <i>NodeJS</i>	15
2.5.1 <i>ExpressJS</i>	15
2.6 <i>ReactJS</i>	15
2.6.1 <i>Single Page Application</i>	16
2.7 <i>MySQL</i>	17
2.8 <i>Unified Modelling Language</i>	18
2.8.1 <i>Use Case Diagram</i>	18
2.8.2 <i>Activity Diagram</i>	19
2.8.3 <i>Class Diagram</i>	20
2.8.4 <i>Sequence Diagram</i>	21
2.9 <i>Pengujian Perangkat Lunak</i>	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 <i>Tahapan Penelitian</i>	23
3.2 <i>Waktu dan Lokasi Penelitian</i>	24
3.3 <i>Instrumen Penelitian</i>	24
3.4 <i>Gambaran Umum Sistem</i>	25
3.5 <i>Rancangan Simulasi Algoritma</i>	27
3.6 <i>Perancangan Implementasi Sistem</i>	30
3.6.1 <i>Use Case Diagram</i>	30

3.6.2 <i>Class Diagram</i>	31
3.6.3 <i>Activity Diagram</i>	32
3.6.4 Rancangan <i>Input</i>	34
3.6.5 Rancangan <i>Output</i>	35
3.6.6 Rancangan <i>Database</i>	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Hasil Penelitian.....	44
4.1.1 Pengujian Perangkat Lunak <i>Black Box</i>	44
4.1.2 Pengujian Perangkat Lunak <i>Control Flow Analysis</i>	47
4.1.3 Hasil Pengujian Perangkat Lunak	48
4.2 Pembahasan	49
BAB V PENUTUP.....	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
Gambar 2.1 Tingkatan AHP	6
Gambar 2.2 Perbandingan <i>Single Page Application</i> dan <i>Multi Page Application</i>	17
Gambar 3.1 Tahapan penelitian.....	23
Gambar 3.2 Gambaran umum sistem	26
Gambar 3.3 <i>Use case diagram</i>	30
Gambar 3.4 <i>Class diagram</i>	31
Gambar 3.5 <i>Activity diagram</i> kriteria	32
Gambar 3.6 <i>Activity diagram</i> subkriteria	33
Gambar 3.7 <i>Activity diagram</i> alternatif	33
Gambar 3.8 Rancangan <i>input</i> kriteria.....	34
Gambar 3.9 Rancangan <i>input</i> subkriteria	34
Gambar 3.10 Rancangan <i>input</i> alternatif.....	35
Gambar 3.11 Rancangan <i>output</i> kriteria.....	35
Gambar 3.12 Rancangan <i>output</i> subkriteria	36
Gambar 3.13 Rancangan <i>output</i> alternatif.....	36
Gambar 4.1 Tampilan <i>error control flow analysis</i>	47
Gambar 4.2 <i>Node</i> maksimal yang digunakan berdasarkan jumlah alternatif yang disediakan.....	48

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
Tabel 2.1 Perbandingan AHP	8
Tabel 2.2 Nilai <i>Random Index</i> dan <i>Consistency Ratio</i>	10
Tabel 2.3 Simbol <i>Use Case Diagram</i>	18
Tabel 2.4 Simbol <i>Activity Diagram</i>	19
Tabel 2.5 Simbol <i>Sequence Diagram</i>	21
Tabel 3.1 Contoh perbandingan kriteria	27
Tabel 3.2 Matriks perbandingan kriteria	27
Tabel 3.3 Matriks nilai kriteria.....	28
Tabel 3.4 Matriks jumlah nilai kriteria.....	28
Tabel 3.5 Matriks nilai per jumlah kriteria.....	28
Tabel 3.6 Nilai AHP kriteria	29
Tabel 3.7 Tabel indeks	37
Tabel 3.8 Tabel konsistensi	38
Tabel 3.9 Tabel kriteria	38
Tabel 3.10 Tabel nilai kriteria	39
Tabel 3.11 Tabel subkriteria.....	39
Tabel 3.12 Tabel nilai subkriteria.....	40
Tabel 3.13 Tabel alternatif	40
Tabel 3.14 Tabel nilai alternatif	42
Tabel 4.1 Pengujian <i>black box</i> mengubah nilai kriteria	44
Tabel 4.2 Pengujian <i>black box</i> mengubah nilai subkriteria.....	44
Tabel 4.3 Pengujian <i>black box</i> mengubah nilai alternatif	45
Tabel 4.4 Pengujian <i>black box</i> menambahkan subkriteria	45

Tabel 4.5 Pengujian <i>black box</i> menambahkan alternatif.....	45
Tabel 4.6 Pengujian <i>black box</i> mengedit subkriteria.....	46
Tabel 4.7 Pengujian <i>black box</i> mengedit alternatif	46
Tabel 4.8 Pengujian <i>black box</i> menghapus subkriteria	46
Tabel 4.9 Pengujian <i>black box</i> menghapus alternatif.....	46
Tabel 4.10 <i>Node</i> maksimal yang digunakan berdasarkan jumlah alternatif yang disediakan.....	47
Tabel 4.11 Perbandingan kriteria	49
Tabel 4.12 Nilai kriteria	49
Tabel 4.13 Elemen subkriteria.....	50
Tabel 4.14 Perbandingan subkriteria.....	50
Tabel 4.15 Nilai subkriteria.....	51
Tabel 4.16 Perbandingan desain.....	52
Tabel 4.17 Perbandingan manfaat	53
Tabel 4.18 Perbandingan varian	54
Tabel 4.19 Perbandingan penjualan	55
Tabel 4.20 Perbandingan untung.....	56
Tabel 4.21 Perbandingan ketersediaan	57
Tabel 4.22 Perbandingan popularitas	58
Tabel 4.23 Perbandingan <i>rating</i>	59
Tabel 4.24 Nilai AHP.....	60

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses di mana sebuah barang dihasilkan dan disampaikan kepada konsumen dicakup di dalam *Supply Chain Management*. Di dalam *Supply Chain Management* terdapat beberapa pihak di dalamnya, termasuk di antaranya pihak toko. Toko memiliki pilihan dapat menyediakan berbagai macam produk untuk dijual kepada konsumen, sehingga kehadiran sebuah sistem untuk membantu pihak toko dalam membuat pilihan tersebut sangat diperlukan. Utamanya di mana pihak toko berusaha mendapatkan keuntungan dan juga mempertahankan *Supply Chain Management* dengan pihak yang ada di sekitarnya.

Salah satu metode yang digunakan untuk menarik kesimpulan adalah dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Process*. *Analytical Hierarchy Process* dapat mencapai tujuan dengan membandingkan setiap alternatif dengan kriteria yang disediakan. Di dalam hal ini pihak toko dapat menggunakan pengetahuan dan pengalaman yang dimilikinya dalam menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* di dalam menarik kesimpulan.

Di dalam perhitungan *Analytical Hierarchy Process* kali ini, model kriteria akan digunakan adalah *Marketing Mix* yang terdiri dari *Product*, *Price*, *Place*, dan *Promotion*. *Marketing Mix* sendiri adalah bauran dari setiap poin dasar penting yang diperlukan di dalam proses pemasaran.

Oleh karena itu, penulis mengangkat penelitian yang berjudul **“PENGAMBILAN KEPUTUSAN DALAM SUPPLY CHAIN MANAGEMENT TOKO MENGGUNAKAN *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* DENGAN PENDEKATAN *MARKETING MIX*”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah pada tugas akhir adalah:

1. Bagaimana cara kerja *Analytical Hierarchy Process* di dalam *Supply Chain Management* menggunakan pendekatan *Marketing Mix*?
2. Bagaimana mengimplementasikan *Analytical Hierarchy Process* di dalam *Supply Chain Management* menggunakan pendekatan *Marketing Mix*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Untuk mengetahui cara kerja *Analytical Hierarchy Process* di dalam *Supply Chain Management* menggunakan pendekatan *Marketing Mix*.
2. Untuk mengimplementasikan *Analytical Hierarchy Process* di dalam *Supply Chain Management* menggunakan pendekatan *Marketing Mix*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari tugas akhir ini adalah:

- a. Manfaat untuk peneliti
 1. Memberikan kontribusi kepada para peneliti selanjutnya untuk mengembangkan ke arah sistem yang lebih terintegrasi.

b. Manfaat untuk institusi

1. Memberikan media dan bahan pembelajaran mengenai *Analytical Hierarchy Proces*.

c. Manfaat untuk mahasiswa

1. Memberikan referensi dan acuan untuk memahami proses *Analytical Hierarchy Process*.

1.5 Batasan Masalah Penelitian

Yang menjadi batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah:

1. Aplikasi dibangun menggunakan *constructor NodeJS*.
2. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *TypeScript*.
3. *Library* untuk *Front End* menggunakan *ReactJS*.
4. *Library* untuk *Back End* menggunakan *ExpressJS*.
5. *Database* yang digunakan adalah *MySQL*.
6. Kriteria yang digunakan dalam perhitungan AHP adalah *marketing mix* yang terdiri dari *Product, Price, Place, dan Promotion*.
7. Jumlah subkriteria yang digunakan dalam perhitungan AHP adalah 1-3 elemen untuk setiap kriteria.
8. Jumlah alternatif yang digunakan dalam perhitungan AHP adalah 2-7 elemen.
9. Tempat yang akan menjadi sasaran penelitian adalah Toko Delta yang berada di Kompleks Pasar Maros Baru.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran singkat mengenai isi tulisan secara keseluruhan, maka akan diuraikan beberapa tahapan dari penulisan secara sistematis, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan secara umum mengenai hal yang menyangkut latar belakang, perumusan masalah dan batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori tentang hal-hal yang berhubungan dengan *Supply Chain Management*, *Analytical Hierarchy Process*, *Marketing Mix*, dan metode yang digunakan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang perencanaan dan penerapan algoritma serta teknik pengolahan data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil pengolahan data serta pembahasan yang disertai tabel hasil penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Supply Chain Management*

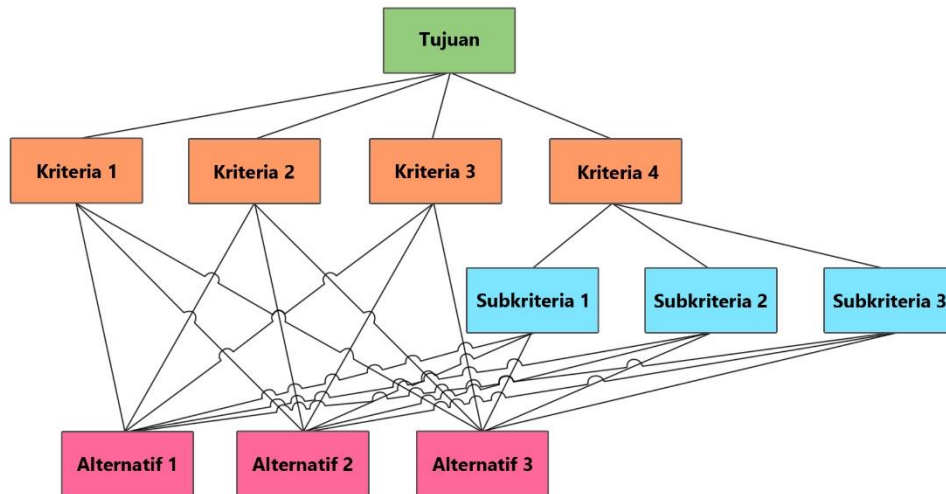
Supply Chain Management (SCM) dapat didefinisikan sebagai manajemen arus relasi naik dan turun dengan pemasok dan konsumen untuk meningkatkan nilai akhir pasar dengan menurunkan pengeluaran di dalam rantai pasokan secara keseluruhan. (Christopher, 1998)

Supply Chain Management bekerja dengan berusaha untuk meningkatkan kinerja dengan mengintegrasikan dan mengkoordinasikan fungsi internal dalam perusahaan dan secara efektif menghubungkannya dengan operasi eksternal pemasok dan konsumen. Perusahaan harus mencapai tingkat integrasi yang tinggi untuk mengimplementasikan *Supply Chain Management* secara sukses, yang melibatkan integrasi, koordinasi, dan kolaborasi lintas organisasi di seluruh rantai pasokan. (Agus, 2011)

2.2. *Analytical Hierarchy Process*

Analytical Hierarchy Process (AHP) dikembangkan oleh Thomas. L. Saaty sebagai model penarikan kesimpulan berbasis matematika untuk menyelesaikan persoalan kompleks di mana terdapat beberapa tujuan atau kriteria yang dipertimbangkan. AHP membutuhkan pengambil keputusan untuk menyediakan pendapat yang relatif untuk setiap kriteria. (Burhanuddin & Zulkifli Tahir, 2010)

Ada beberapa tahap untuk menerapkan model AHP. Tahap pertama adalah menjelaskan masalah ke dalam tingkatan AHP. Tingkatan AHP dapat digambarkan seperti ini.



Gambar 2.1. Tingkatan AHP

Tingkatan AHP terdiri dari tujuan yang berada di atas, kelompok alternatif untuk mencapai tujuan di bawah, dan kelompok faktor atau kriteria yang berada di tengah, yang menghubungkan pilihan dengan tujuan. Di dalam beberapa kasus, kriteria selanjutnya akan dibagi menjadi subkriteria tergantung pada masalah yang dihadapi. (Saaty, 1980)

AHP menerapkan konsep prioritas di setiap elemen dengan menggunakan perbandingan dari kriteria dan alternatif di setiap tingkatan.

Tabel 2.1. Perbandingan AHP

Intensitas Kepentingan	Keterangan Nilai	Penjelasan
1	Elemen i dan j memiliki kepentingan yang sama	Kedua elemen berdampak sama terhadap objek

Intensitas Kepentingan	Keterangan Nilai	Penjelasan
3	Elemen i sedikit lebih esensial dari elemen j	Pengalaman dan penilaian sedikit lebih memihak kepada satu elemen
5	Elemen i lebih esensial dari elemen j	Pengalaman dan penilaian lebih memihak kepada satu elemen
7	Elemen i sangat lebih esensial dari elemen j	Sebuah aktivitas menunjukkan satu elemen sangat lebih dominan kepada elemen lain dan dapat terlihat di penerapan
9	Elemen i mutlak lebih esensial dari elemen j	Bukti bahwa satu elemen lebih dominan dari elemen lain ditegaskan setinggi mungkin
2, 4, 6, 8	Nilai yang berada di antara dua nilai yang berdekatan. Jika elemen i memiliki salah satu nilai di atas jika dibandingkan dengan elemen j, maka elemen j memiliki nilai yang terbalik jika dibandingkan dengan elemen i.	Ketika dibutuhkan nilai di antara perbandingan di atas. Contoh jika $i = 3$, maka $j = 1/3$

Perbandingan dibuat dengan menggunakan penilaian faktor dari data yang didapatkan atau dari pengetahuan atau pengalaman dari pihak yang berpengalaman. Terdapat banyak situasi di mana penilaian memiliki nilai yang sangat berdekatan dan juga perbandingan harus berada di dalam skala satu sampai sembilan. Contohnya terdapat perbandingan di antara 1 dan 2, seperti 1.1, 1.2, 1.3, ..., 1.9. (Saaty, 1980)

Persamaan perhitungan perbandingan dapat dilihat di Persamaan 1 di bawah. Persamaan terdiri dari matriks yang memiliki jumlah baris dan kolom

yang sama dengan jumlah elemen yang dibandingkan. Angka yang berada di dalam matriks ini menyatakan tingkat dominasi dari elemen kolom dengan elemen baris. Di dalam berbagai penelitian, skala rasio telah digunakan. Matriks yang digunakan terbalik, yang berarti jika suatu nilai dibandingkan dengan diagonal matriks adalah kebalikan dari nilai tersebut, misalnya $a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$. Contoh, jika suatu elemen memiliki nilai tiga kali lebih dari elemen lain, maka elemen lain akan memiliki perbandingan yang terbalik yaitu tiga kali lebih sedikit jika dibandingkan dengan elemen pertama.

Elemen(E)	E_1	E_2	E_i	...	E_n	
E_1	a_{11}	a_{12}	a_{1j}	...	a_{1n}	
E_2	$1/a_{12}$	a_{22}	a_{2j}	...	a_{2n}	
E_i	$1/a_{1j}$	$1/a_{2j}$	a_{ii}	...	a_{in}	
...	
E_n	$1/a_{1n}$	$1/a_{2n}$	$1/a_{in}$...	a_{nn}	(1)

Secara umum, $\frac{n(n-1)}{2}$ perbandingan dibutuhkan di bagian sisi atas diagonal di dalam Persamaan 1 apabila n adalah jumlah elemen yang dibandingkan. Perbandingan ini ditampilkan dengan tebal pada Persamaan 1. (Saaty, 1980)

Mencari nilai rata-rata di dalam di mana $w_i > 0$ untuk $i = 1, \dots, n$. Tahap selanjutnya adalah menghitung. Perhitungan ini membutuhkan normalisasi dari setiap kolom j di dalam Persamaan 1, sehingga $\sum_j a_{ij} = 1$.

Elemen	Elemenj	
Elemen₁	$A_{norm_{i1}}$	
Elemen₂	$A_{norm_{i2}}$	
Elemen_i	$A_{norm_{ij}}$	
...	...	
Elemen_n	$A_{norm_{in}}$	
Total	1	(2)

Untuk setiap baris i di atas, nilai rata-rata didapat dari:

$$w_i = \frac{1}{n} * \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (3)$$

Dimana w_i adalah bobot dari elemen i di dalam Persamaan 1, $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$. Dengan n elemen, dengan mencari solusi tidak simpel dari himpunan persamaan n dengan n yang tidak diketahui. (Saaty, 1980)

Sehingga, dengan Persamaan 3, persamaan terakhir, A_{AHP}^i , dari alternatif yang ditemukan dari setiap kriteria yaitu:

$$A_{AHP}^i = \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j, \quad (4)$$

Dimana $i = 1, 2, 3, \dots, m$. (Saaty, 1980)

Di dalam perhitungan pengambilan keputusan dengan metode AHP, terdapat *Consistency Ratio* (CR) yang perlu diperhatikan. Untuk menghitung CR dapat dilakukan dengan langkah pertama adalah mencari nilai λ_{max} . Nilai ini didapatkan dari mengalikan setiap nilai pada kolom pertama pada matriks yang belum dinormalisasi dengan prioritas relatif elemen pertama, kemudian nilai

kedua dan seterusnya. Setelah mendapatkan nilai λ_{max} , langkah selanjutnya adalah mencari nilai *Consistency Indeks* (CI) dengan rumus sebagai berikut:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (5)$$

Kemudian nilai CR dapat didapatkan dengan rumus sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (6)$$

Dengan RI adalah *Random Index*. (Saaty, 1980)

Nilai RI dan nilai CR maksimal yang diperlukan sehingga perhitungan menjadi konsisten dapat dilihat dalam tabel 2.2 sebagai berikut:

Tabel 2.2 Nilai *Random Index* dan *Consistency Ratio*

n	RI	CR Maksimal
1	0,00	0,05
2	0,00	0,08
3	0,58	0,10
4	0,90	0,10
5	1,12	0,10
6	1,24	0,10
7	1,32	0,10
8	1,41	0,10
9	1,45	0,10
10	1,49	0,10
11	1,51	0,10
12	1,48	0,10
13	1,56	0,10
14	1,57	0,10
15	1,59	0,10

Jika nilai CR berada di bawah nilai CR maksimal yang berada pada tabel 2.2, maka perbandingan yang dilakukan bersifat konsisten dan sebaliknya jika nilai CR berada di atas CR maksimal maka perbandingan yang dilakukan bersifat tidak konsisten. (Saaty, 1980)

2.3. Marketing Mix

Marketing Mix adalah “Perangkat dari yang strategi pemasaran yang terkontrol di mana perusahaan berpadu untuk membuat respons yang diinginkan oleh pasar yang dituju.” (Kotler, 2011)

Tujuan dari *Marketing Mix* ini adalah untuk mencapai kebutuhan dan keinginan dari pasar yang dituju. *Marketing Mix* memengaruhi kebutuhan dengan melacak kebutuhan dan keinginan dari pasar yang dimiliki sekarang dan yang akan dituju. Dampak positif yang didapatkan konsumen adalah mendapatkan produk dan pelayanan yang memberikan nilai kepuasan, dan yang selanjutnya memberikan perusahaan keunggulan di atas pesaingnya. (Kotler, 2011)

Marketing Mix yang terdiri dari *Product, Price, Place, Promotion*, atau 4P diperkenalkan oleh E. Jerome McCarthy pada 1960. Di dalam arti 4P, perusahaan mencoba menyediakan ***Product*** yang diinginkan pembeli dengan ***Price*** yang menarik, penjual menggunakan ***Promotion*** untuk menampilkan keunggulan yang ditawarkan dibandingkan pesaing, dan penjual menempatkan di ***Place*** yang dapat dijangkau pembeli. (Pankaj, 2010)

2.3.1. Product

Product adalah elemen pertama dari *Marketing Mix* dan memengaruhi ketiga elemen lainnya disebabkan oleh sifat dan ciri yang dimilikinya. *Product* dapat muncul dalam berbagai di dalam wujud disebabkan oleh perbedaan pasar yang dituju. Pasar ini dalam artian variasi dari kebutuhan dan keinginan yang membangun komponen pasar dan lingkungan pemasaran. (Mathieu, 2001)

Kotler dan Armstrong mendefinisikan *Product* sebagai apapun yang

disediakan oleh pasar untuk menarik perhatian, kepemilikan, penggunaan, yang dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan. Sebaliknya, sebuah jasa dapat didefinisikan sebagai setiap aktivitas atau manfaat yang suatu pihak dapat berikan ke pihak lain yang tidak terwujud dan tidak berdampak kepada kepemilikan apapun. (Kotler dan Armstrong, 2012)

2.3.2. Price

Price adalah elemen kedua dari konsep *Marketing Mix*. *Price* dipengaruhi oleh kemampuan untuk membeli yang dimiliki konsumen dan dianggap sebagai elemen yang penting di dalam keputusan pembelian. *Price* dapat di definisikan sebagai jumlah yang harus dikeluarkan konsumen yang harus dikeluarkan untuk menerima imbalan. (Singh, 2012)

Beberapa faktor memengaruhi strategi harga di dalam perusahaan, termasuk harga bahan baku, varian produk, level kompetisi, saham, dan nilai yang dirasakan oleh konsumen. (Davenport Harris, 2007)

Strategi harga dapat disimpulkan dalam tiga kategori utama sebagai berikut:

1. Metode berbasis biaya: Kategori ini mencakup metode *costplus*, target keuntungan, analisis balik modal, analisis kontribusi dan harga marginal.
2. Metode berbasis persaingan: Kategori ini mencakup patokan harga yang sama dengan saingan, patokan harga di bawah saingan, atau patokan harga sesuai dengan produk dominan yang berada di pasar.
3. Metode berbasis permintaan: Kategori ini mencakup harga produk yang dipersepsikan (berdasarkan persepsi konsumen tentang nilai produk), nilai

yang dimiliki oleh produk, dan nilai yang sesuai dengan kebutuhan konsumen. (Avlonitis dan Indounas, 2005)

2.3.3. Place

Place dapat didefinisikan sebagai mekanisme di mana barang dan jasa dipindahkan dari penyedia atau produsen ke konsumen (Goi, 2009).

Place merupakan salah satu elemen *Marketing Mix* yang termasuk di dalamnya saluran distribusi, fasilitas pergudangan, mode transportasi, lokasi, penyortiran, konvergensi, logistik, dan manajemen inventaris. (Singh, 2012).

Saluran distribusi terdiri dari semua aktivitas yang berkontribusi pada pengiriman produk atau layanan kepada konsumen. Saluran ini membantu perusahaan untuk mempromosikan, menjual, dan mendistribusikan barang ke pembeli, seperti pengecer, perusahaan distribusi fisik, agen layanan pemasaran, dan perantara keuangan (Kotler dan Armstrong, 2012).

2.3.4. Promotion

Promotion merupakan salah satu elemen yang paling kuat di dalam *Marketing Mix*. *Promotion* dapat berarti usaha untuk mengkomunikasikan dan membujuk target pasar dengan mengidentifikasi kebutuhan segmen pasar untuk membeli produk perusahaan. Konsep *Promotion* meliputi semua aktivitas pemasaran yang digunakan untuk menginformasikan, membujuk, dan mengingatkan target pasar tentang perusahaan dan produk atau jasanya, sedemikian rupa untuk membangun citra yang menguntungkan di benak konsumen. (Sidhanta dan Chakrabarty, 2010).

Di dalam konsep yang sama, *Promotion* didefinisikan sebagai aktivitas manusia yang didasarkan pada proses komunikasi yang dapat diarahkan melalui poin penjualan pribadi atau tidak langsung melalui iklan media.(Kotler & Armstrong, 2012)

2.4. JavaScript

JavaScript adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk HTML dan web, untuk server, PC, laptop, tablet, dan lebih banyak lagi. Kode pemrograman *JavaScript* dapat disisipkan ke dalam HTML pada awalnya, *JavaScript* mulai diperkenalkan di browser Netscape Navigator 2. Namun waktu itu namanya bukan *JavaScript* melainkan *LiveScript*. Mengingat pada waktu itu teknologi *Java* sedang terkenal, maka pihak Netscape mengubah menjadi *JavaScript*. Selanjutnya saingan dari Netscape yaitu Microsoft mulai memfasilitasi web browser yang dibuatnya yaitu Internet Explorer agar dapat mendukung *JavaScript*. (Permana, 2016)

Ada dua jenis model *JavaScript* yang dibuat dengan HTML, pertama *JavaScript* ditulis dalam file yang terpisah dengan HTML yang disebut eksternal *JavaScript* dengan ekstensi file .js. Sedangkan yang kedua *JavaScript* ditulis di dalam HTML dengan diawali dengan tag *script*. Selanjutnya *JavaScript* harus diletakkan di antara <script> dan </script> tag. Tak <script> sendiri memiliki beberapa atribut, namun yang penting adalah atribut *language* dan *type*. Hal ini dikarenakan *JavaScript* bukanlah satu-satunya bahasa *scripting*. (Permana, 2016)

2.4.1. TypeScript

TypeScript adalah bahasa pemrograman berbasis *JavaScript* yang bersifat *open-source*. Tujuan dari *TypeScript* adalah untuk menambahkan definisi yang statis. Sehingga *TypeScript* ini dapat menyediakan sebuah jalan baru untuk menjelaskan sebuah bentuk dari objek yang memudahkan dokumentasi dan juga dapat memvalidasi kode agar berjalan dengan sesuai. (typescriptlang.org, diakses pada 2 Maret 2021)

2.5. NodeJS

NodeJS adalah platform server yang dibangun menggunakan *JavaScript* dan berjalan dalam Chrome JavaScript runtime. *NodeJS* dibuat untuk pengembangan perangkat lunak berbasis web dengan cepat, aplikasi jaringan yang *scalable*. *NodeJS* menggunakan *event-driven*, model *non-blocking I/O* yang ringan dan efisien. (Muhammad Agung Rizkyana, 2014)

2.5.1. ExpressJS

ExpressJS adalah *framework* dari aplikasi web *NodeJS* yang bersifat minimal dan fleksibel. *ExpressJS* menyediakan set dari fitur yang dapat digunakan untuk pengembangan aplikasi *mobile* dan web. *ExpressJS* terdiri dari metode HTTP yang memungkinkan pengguna membuat API yang mudah dan cepat. (expressjs.com, diakses pada 3 April 2021)

2.6. ReactJS

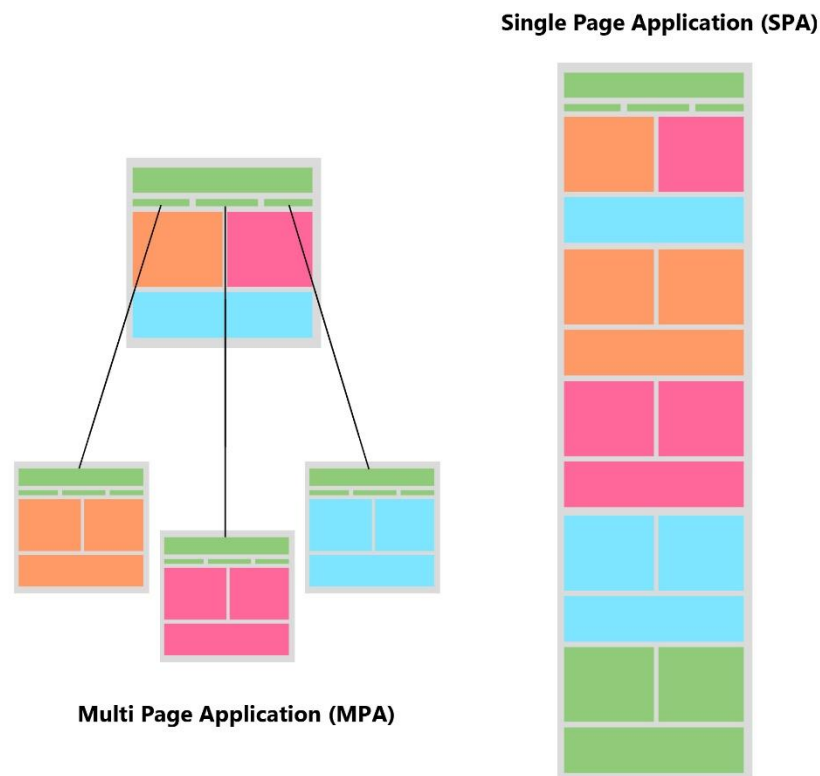
ReactJS adalah library *JavaScript* yang bertujuan untuk membangun *user interface*. *ReactJS* pertama kali dibuat oleh Jordan Walke, seorang *software engineer* di Facebook, dimana *ReactJS* pertama kali diimplementasikan pada

News Feed Facebook pada tahun 2011. Selanjutnya, *ReactJS* dikembangkan secara serius oleh tim Facebook dan Instagram, di mana pada tahun 2013 *ReactJS* secara resmi dibagikan dengan bersifat *open-source*. (Lukmanul Hakim, 2018)

Salah satu fitur yang dimiliki oleh *ReactJS* adalah *Component*. Dengan adanya *Component*, pengguna bisa membongkar dan memasang elemen dalam aplikasi web sehingga dapat memudahkan dalam pengembangan aplikasi web yang bersifat modern. Fitur lainnya yang dimiliki oleh *ReactJS* adalah *State*. *State* adalah data yang dimiliki oleh *Component*. Data ini hanya tersedia untuk *Component* tersebut dan tidak bisa diakses dari *Component* lain. *Component* dapat melakukan *update State* yang dimilikinya secara pribadi, karena sifat dasar yang dimiliki oleh *State* adalah untuk berubah. (Lukmanul Hakim, 2018)

2.6.1. Single Page Application

Single Page Application adalah istilah untuk sebuah aplikasi berbasis web yang menggunakan sebuah halaman web saja sebagai tampilan dari aplikasinya, di mana penyajian data tidak akan membuat halaman secara utuh dimuat ulang (*reload*), tetapi hanya beberapa saja yang melakukan *update*, sehingga menjadikan web yang dibuat menjadi lebih ringan dan lebih cepat ketika diakses. (Lukmanul Hakim, 2018)



Gambar 2.2 Perbedaan *Single Page Application* dan *Multi Page Application*

2.7. MySQL

MySQL adalah sebuah implementasi dari sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis di bawah lisensi GPL (*General Public License*). Setiap pengguna dapat menggunakan *MySQL* secara bebas, tetapi dengan batasan perangkat lunak tersebut tidak dapat dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. SQL adalah sebuah konsep pengoperasian basis data, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. (Adhi Prasetio, 2014)

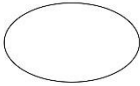

2.8. Unified Modelling Language





Hasil pemodelan pada pemrograman berbasis objek terdokumentasikan dalam bentuk *Unified Modelling Language* (UML). UML adalah bahasa spesifikasi standar yang digunakan untuk mendokumentasikan, menyediakan spesifikasi, dan membangun perangkat lunak. UML merupakan metodologi dalam mengembangkan sistem berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan sistem. UML saat ini sangat banyak digunakan dalam dunia industri yang merupakan standar bahasa pemodelan umum dalam industri perangkat lunak dan pengembangan sistem. (Rosa dan Shalahuddin, 2017)

2.8.1. Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan pemodelan sistem untuk yang akan dibuat. *Use Case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. *Use Case* digunakan untuk mengetahui fungsi yang ada di dalam sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Simbol-simbol yang digunakan dalam *Use Case Diagram*, yaitu:

Tabel 2.2 Simbol *Use Case Diagram*




Gambar	Keterangan
	<i>Use Case</i> , Menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang bertukaran pesan antar <i>uni</i> dengan <i>actor</i> , biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal nama <i>use</i> .
	<i>Actor</i> , adalah abstraksi dari orang atau sistem lain yang mengaktifkan fungsi dari target sistem. Mengidentifikasi <i>actor</i> , harus ditentukan pembagian tenaga kerja dan tugas-tugas yang berkaitan dengan peran pada konteks target sistem.





Gambar	Keterangan
	<i>Include</i> , merupakan di dalam <i>use case</i> lain (<i>required</i>) atau pemanggilan <i>use case</i> oleh <i>use case</i> lain, contohnya adalah pemanggilan sebuah fungsi program.
	<i>Extend</i> , merupakan perluasan dari <i>use case</i> lain jika kondisi atau syarat terpenuhi.
	<i>Dependency</i> , hubungan di mana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (<i>independent</i>).
	Asosiasi antara <i>actor</i> dan <i>use case</i> , digambarkan dengan garis tanpa panah yang mengidentifikasi siapa atau yang meminta interaksi secara langsung dan bukannya mengidentifikasi aliran data.

2.8.2. Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem. Simbol yang digunakan dalam *Activity Diagram* yaitu:

Tabel 2.3 Simbol *Activity Diagram*

Gambar	Keterangan
	<i>Start Point</i> , diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktivitas.
	<i>End Point</i> , akhir aktivitas.
	<i>Activities</i> , menggambarkan suatu proses/kegiatan.

Gambar	Keterangan
	<i>Fork</i> (Percabangan), digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel atau untuk menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu.
	<i>Join</i> (Penggabungan) atau <i>rake</i> , digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi.
	<i>Decision Points</i> , menggambarkan pilihan untuk pengambilan keputusan, <i>true</i> , <i>false</i> .
	<i>Swimlane</i> , pembagian <i>activity</i> diagram untuk menunjukkan siapa melakukan apa.

2.8.3. Class Diagram







Class Diagram merupakan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain dari suatu sistem, memperlihatkan aturan dan tanggung jawab entitas yang menentukan perilaku sistem. (Rosa dan Shalahuddin, 2017)

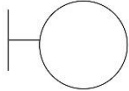

Class Diagram juga menunjukkan atribut dan operasi dari sebuah kelas dan *constraint* yang berhubungan dengan objek yang dihubungkan. *Class Diagram* secara khas meliputi: Kelas (*Class*), Relasi, *Associations*. *Generalization* dan *Aggregation*, Atribut, Operasi (*Operations/Method*), *Visibility*, tingkat akses objek eksternal kepada suatu operasi atau atribut, hubungan antar kelas mempunyai keterangan yang disebut dengan *multiplicity* atau *cardinality*. (Rosa dan Shalahuddin, 2017)

2.8.4. Sequence Diagram

Suatu diagram yang menggambarkan interaksi objek dan mengindikasikan komunikasi di antara objek-objek tersebut. *Sequence diagram* digunakan untuk menggambarkan perilaku pada sebuah skenario dan mendeskripsikan bagaimana entitas dan sistem berinteraksi, termasuk pesan yang digunakan saat interaksi. Semua pesan dideskripsikan dalam urutan pada eksekusi. Adapun simbol-simbol yang terdapat pada *Sequence Diagram* yaitu:

Tabel 2.4 Simbol *Sequence Diagram*

Gambar	Keterangan
	<i>Actor</i> , menggambarkan orang yang sedang berinteraksi dengan sistem.
	<i>Entry Class</i> , merupakan bagian dari sistem yang berisi kumpulan kelas berupa entitas-entitas yang membentuk gambaran awal sistem dan menjadi landasan untuk menyusun basis data.
	<i>Message</i> , simbol mengirim pesan antar kelas.
	<i>Control Class</i> , suatu objek yang berisi logika aplikasi yang tidak memiliki tanggung jawab kepada entitas, contohnya adalah kalkulasi dan aturan bisnis yang melibatkan berbagai objek.
	<i>Recursive</i> , menggambarkan pengiriman pesan yang dikirim untuk dirinya sendiri.
	<i>Activation</i> , mewakili sebuah eksekusi operasi dari objek, panjang kotak ini berbanding lurus dengan durasi aktivitas sebuah operasi.

Gambar	Keterangan
	<i>Boundary Class</i> , berisi kumpulan kelas yang menjadi <i>interface</i> atau interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem, seperti tampilan <i>form entry</i> dan <i>form cetak</i> .
	<i>Lifeline</i> , garis titik-titik yang terhubung dengan objek, sepanjang <i>lifeline</i> terdapat <i>activation</i> .

2.9. Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak *black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Pengujian *black box* memungkinkan perancang perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi *input* yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program. (Roger S. Pressman, 2012)

Pengujian *black box* adalah pendekatan komplementer yang kemungkinan besar mampu menangkap kesalahan dalam kategori sebagai berikut:

1. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang
2. Kesalahan *interface*
3. Kesalahan dalam struktur data atau *database* eksternal
4. Kesalahan kinerja
5. Inisiasi dan kesalahan terminasi (Roger S. Pressman, 2012)