

BAB 2

Landasan Teori

2.1 Landasan Teori

Landasan Teori merupakan penjelasan mengenai dasar teori yang peneliti buat untuk dapat menunjang penelitian mengenai Pembangunan Aplikasi Pemutar Lagu Spotify Berdasarkan Emosi Dengan Menggunakan Teknologi Teachable Machine. Ada beberapa landasan teori yang digunakan oleh peneliti.

Mulai dari teori mengenai pengertian pemutar, teori mengenai emosi, teknologi yang digunakan untuk mendeteksi emosi berdasarkan Emosi dengan menggunakan teknologi speech emotion recognition, penggunaan dataset kaggle, penggunaan model tensorflow, bahasa pemrograman dart, framework flutter, code editor visual studio code, android, notion, firebase auth, dan firebase realtime.

2.2 Pemutar Lagu Spotify

Spotify merupakan salah satu media pemutar lagu yang sering digunakan oleh banyak orang baik itu milenial maupun orang dewasa, spotify memiliki berbagai macam fitur seperti *storyline* dan *behind the lyrics* dsb, selain itu spotify mempunyai berbagai macam katalog lagu yang dapat meningkatkan keadan emosi seseorang, spotify mempunyai tampilan yang simple dan pada kualitas audio yang di buat dapat di custom oleh pengguna hingga mencapai kualitas tertinggi yakni 320kb/s(sportfy, n,d) [4].

Spotify menawarkan 2 layanan kepada pengguna yakni layanan gratis dengan dibiayain oleh iklan dan layanan premium dengan berbagai penawaran. Setiap layanan yang diberikan mempunyai kekurangan dan kelebihan nya masing-masing. Pada spotify kita dapat membuat sebuah playlist yang sesuai dengan keinginan pengguna, beberapa pengguna spotify menyusun lagu berdasarkan moodnya sendiri sehingga membuat pengguna sedikit kesulitan untuk mencari

dan memindahkannya ke playlist lagu yang disiapkan oleh pengguna, beberapa orang memainkan lagu pada katalog spotify untuk meningkatkan emosinya [4].

2.3 Emosi

Emosi merupakan kondisi mental dan psikologi yang muncul dalam seseorang sebagai bentuk reaksi terhadap situasi tertentu terhadap stimulus tertentu yang dilakukan oleh tubuh, emosi mempunyai dampak besar terhadap sikap antar manusia karena dipengaruhi oleh dua aspek yakni daya pikir (kognitif) dan psikomotorik(konatif) hal ini dapat menjadi faktor penting terhadap penentuan sikap. Emosi seringkali menjadi bahan untuk hambatan seseorang untuk dapat melakukan sebuah perubahan [5], kecerdasan emosional dapat menyumbang 80% factor penentu kesuksesan seseorang sedangkan 20% nya dipengaruhi oleh kecerdasan intelektual(IQ) [6], oleh sebab itu kecerdasan emosional merupakan salah satu hal yang sangat penting bagi seseorang, menurut Daniel Goleman terdapat 5 indikator kecerdasan emosional



Gambar 2.1 [6] Gambar Kecerdasan Emosi

Pada tahap awal indikator yang dijelaskan yakni mengenali emosi pribadi menjadi faktor terutama untuk mempunyai kecerdasan emosional, emosi dapat digolongkan menjadi beberapa bagian banyak teori yang menggolongkan emosi salah satunya adalah menurut Silvan Tomkins psychologist dari pennsylvania Amerika, menggolongkan emosi menjadi 8 yakni emosi malu, khawatir, sedih, jijik, marah, terkejut, gembira, dan senang.

Bentuk emosi dapat di ekspresikan melalui dua cara yakni ekspresi wajah dan suara yang dikeluarkan [2].

Faktor yang mempengaruhi emosi seseorang yakni:

1. Kualitas Tidur
2. Kepribadian
3. Olahraga

4. Stress
 5. Gender
 6. Usia
 7. Aktivitas Sosial
 8. Biologis
- Dsb

Terdapat beberapa cara untuk dapat meningkatkan kecerdasan emosional seseorang yakni, Mengembangkan teknik manajemen stress, Mood journaling, Memunculkan rasa ingin tahu yang besar, mengelolah emosi, meningkatkan kesadaran emosi, dan mengembangkan motivasi.

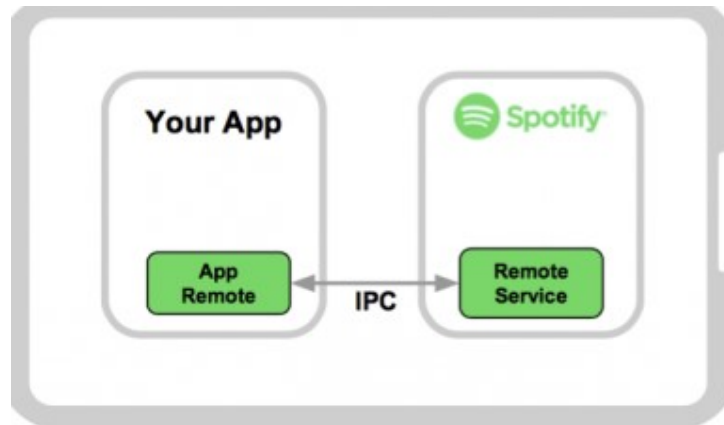
2.4 Spotify API

Spotify Developers merupakan menyediakan API (*application programming interface*) untuk dapat melakukan sebuah interaksi dengan aplikasi Spotify pada platform desktop dan web. Untuk platform mobile digunakan dalam bentuk Spotify SDK (*Software development kit*). Library yang digunakan pada SDK ini dapat melakukan remote terhadap aplikasi spotify untuk akses memutar musik atau koneksi ke Spotify serta mengakses metadata [7].

Terdapat 2 Library yang dapat digunakan dalam Spotify Developers untuk menggunakan SDK yakni

- a. Authorization Library
- b. App Remote Library

Berikut schema dalam menggunakan SDK Spotify



Gambar 2.2 Gambar Schema SDK Spotify

2.5 Memperbaiki Emosi

Regulasi emosi merupakan suatu proses pengaturan dan pengendalian emosi, regulasi ini dilakukan untuk dapat menekan emosi negatif dan mampu memberikan hasil penyesuaian positif [7], emosi negatif menurut konsep stoisisme bahwa emosi negatif bukanlah emosi liar atau disebut irasional yang tidak dapat dijelaskan asal-usulnya, emosi negatif merupakan emosi yang terjadi dikarenakan ada sesuatu yang salah (sehingga menyebabkan penyesalan, kemarahan, ataupun rasa takut)

Emosi positif merupakan bahwa ada sesuatu yang baik (yaitu ada perasaan senang dan kagum) menurut teori dari James-Lange seseorang bukan tertawa karena senang, melainkan ia senang karena tertawa [7], penekanan emosi negatif menurut penelitian Henry Manampiring pada buku filosofi Teras untuk dapat menekankan emosi negatif dengan menggunakan konsep Stoisisme yang menerapkan dikotomi kontrol, trikotomi kontrol dan S-T-A-R, untuk langkah-langkah S-T-A-R sebagai berikut:

1. Stop merupakan proses dimana seseorang apabila mengetahui dia sedang mengalami emosi negatif maka langkah awalnya adalah time-out diam terlebih dahulu dan disarankan untuk menggunakan media hiburan seperti lagu, baca komik, dan sebagainya serta untuk dapat berbicara dengan di dalam hati

2. Think & Assess merupakan ketika sudah didamkan emosinya dan sudah mereda maka seseorang akan mulai dapat berpikir rasional dan tidak menuruti emosi negatif yang sedang dialaminya
3. Respond merupakan proses sesudah dapat berpikir jernih maka dapat menunjukkan respon melalui perkataan maupun tindakan yang baik dengan prinsip adil, bijak, berani, dan mampu menahan diri.

Hingga seseorang dapat mengatasi diri sendiri serta dapat membangun karakter nya [8], menurut prinsip kedua dari stoisme "hidup dengan dibawah kendali kita, bukan di luar dari kendali kita" [8].

Menurut salah satu buku 'The Routledge HandBook Of Media Use And Well-Being', terdapat beberapa penelitian mengenai genre musik yang dapat induksi emosi positif serta waktu yang dibutuhkan untuk dapat menekan emosi negatif, dari penelitian Knobloch dan Zillman (2022) terdapat beberapa partisipan dengan keadaan negatif mood diberikan beberapa lagu yang bergenre senang, namun hasil dari penelitiannya partisipan untuk dapat induksi emosi positif memerlukan waktu yang lama dan partisipan menghindari genre lagu yang senang saat mereka merasakan emosi negatif sedih, lebih memilih lagu yang tempo nya slow dan genre yang sedih [9].

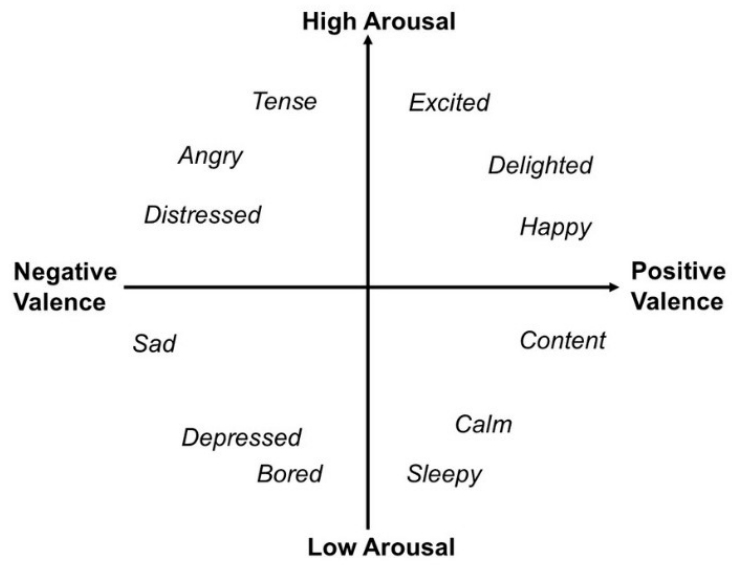
(Friedman, Gordis & Forster, 2012 ; Taylor & Friedman, 2015), partisipan diberikan pilihan 3 lagu yang sesuai kondisi emosinya saat itu juga yakni senang atau sedih, partisipan dalam keadaan sedih lebih memilih lagu dengan tempo lambat dan lagu lebih sedih, ketika ditanya alasannya partisipan menjawab, partisipan dengan keadaan sedih lebih suka berpikir mengenai perumpamaan yang membuat mereka berada dalam keadaan sedih. Sehingga Friedman melalui sintasi dari Zillman berargumen bahwa seseorang dalam keadaan sedih mungkin telah termotivasi untuk terus melanjutkan perasaan sedih untuk mendapatkan pengetahuan yang dalam mengenai sebuah tragedi dan menstimulus perasaan untuk menuju ke pada keadaan normal dengan tidak memerlukan waktu yang lama [9].

Menurut Penelitian dari Chen, Zhou, dan Bryant(2007) waktu yang dibutuhkan partisipan dalam menekan emosi negatif yakni 8 menit, pada 8 menit

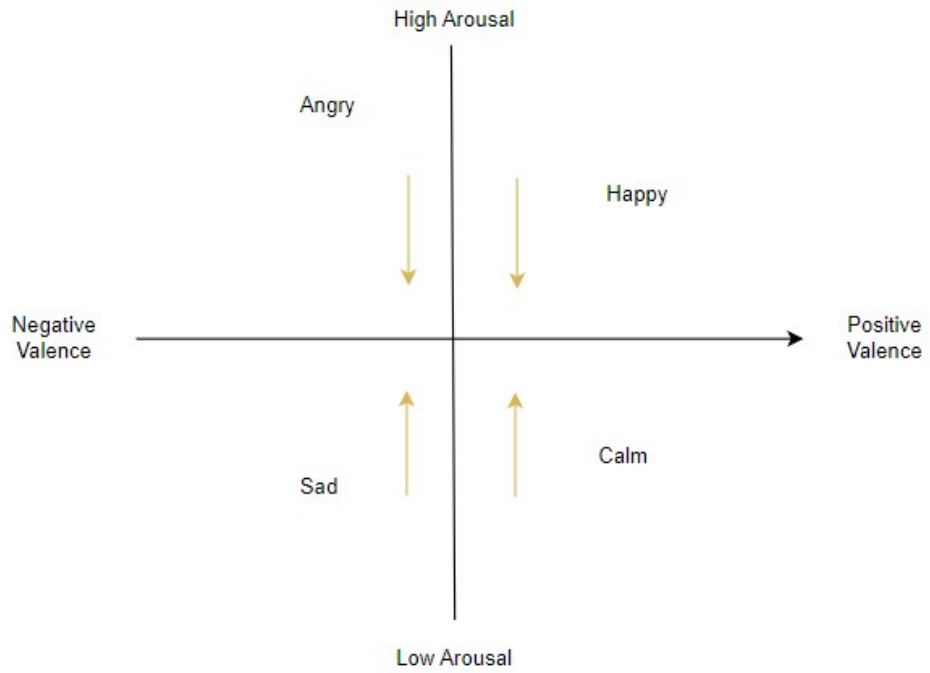
partisipan akan mendengarkan lagu dengan lagu sedih dan diakhir akan diberikan lagu senang, pada saat keadaan pertama kali partisipan merasa sedih mereka menghabiskan banyak waktu dalam mendengarkan lagu sedih dan mendekati menit akhir partisipan mendengarkan lagu senang [9].

Dari penelitian diatas untuk seseorang yang menggunakan media lagu sebagai media untuk memperbaiki emosi dibutuhkan waktu +-6-8 menit agar seseorang dapat berubah emosinya menuju emosi positif

Menurut model yang dikemukakan oleh Russell's C emosi dibagi menjadi IV kuadrat, kuadrat I (High Arousal, Positive Valence), kuadrat II (High Arousal, Negative Valence), kuadrat III (Low Arousal, Negative Valence) dan kuadrat IV (Low Arousal, Positive Valence) [10]. Indikator yang digunakan oleh peneliti menggunakan model Russel's untuk dapat memperbaiki emosi seseorang dengan focus terhadap nilai dari Arousal seseorang, dengan menghindari nilai tertinggi dari High Arousal dan menghindari nilai ter-endah dari Low Arousal. Alasan kenapa focus terhadap Arousal dikarenakan peneliti melakukan penelitian deteksi emosi menggunakan suara yang menunjukkan nilai dari gairah/arousal/intonasi dari seseorang jika seseorang mengalami emosi marah maka nilai dari arousal nya harus diturunkan dengan memutar lagu yang dapat menurunkan nilai arousalnya. Berikut gambaran dari indikator perbaikan emosi:



Gambar 2.3 Model of Russell's C [10]



Gambar 2.4 Model Indikator Memperbaiki Emosi

2.6 List Lagu memperbaiki emosi

List lagu yang diberikan oleh peneliti menggunakan dataset 278k Emotion Labeled Spotify Songs, peneliti mengambil 2-3 lagu untuk setiap emosi senang, sedih, marah, dan tenang dengan mengambil 2-3 nilai terbesar dari fitur populer, list lagu yang telah di ambil dari spotify akan di download dan dimasukan kedalam local storage

Rekomendasi yang diberikan oleh peneliti untuk list lagu dapat dilihat dalam 2 nilai yakni nilai valence dan nilai arousal menurut model dari Russel's C

Valence adalah mempertahankan keadaan positif atau negatif sebagai respons terhadap stimulus. [11]

Arousal adalah menunjukkan tingkat keterlibatan seseorang dalam reaksi terhadap suatu rangsangan. [11]

Dan untuk lagu dengan melihat nilai dari sebuah valence semakin tinggi nilai valence maka semakin terdengar lebih positif dan di rekomendasikan untuk didengarkan ketika emosi positif happy, sebaliknya semakin rendah nilai valence maka terdengar lebih negatif dan direkomendasikan ketika emosi sedih, dan marah.

List lagu yang peneliti buat dengan mendapatkan data list lagu yang sudah dilabelkan pada kaggle 278k Emotion Labeled Spotify Songs, peneliti mengambil 2-3 lagu untuk setiap emosi senang, sedih, marah, dan tenang dengan mengambil 2-3 nilai terbesar dari fitur populer, list lagu yang diberikan dari katalog spotify.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1	1328	I'm Good (David Guetta)	175238	94	spotify:track:4uUGSRxvOk84mYEFvjJck		0.561	0.965	7	-3.673	0.0343	0.00383	7.07E-06	0.371	0.304	128.04	4	1				
2	1334	Watermelon Harry Styles	174000	90	spotify:track:6UeLqG1WwMcVHE5c4h7Y7		0.548	0.816	0	-4.209	0.0465	0.122	0	0.335	0.557	95.39	4	1				
3	1305	I Ain't Wo OneRepubl	148485	93	spotify:track:4h9wh7iOZOGG8nQVp4RAOB		0.704	0.797	0	-5.927	0.0475	0.0826	0.000745	0.0546	0.825	139.994	4	1				
4	1323	Blinding L The Week	200040	92	spotify:track:0VjWjV4G1UzAMydzvXMI3b		0.514	0.73	1	-5.934	0.0598	0.00146	9.54E-05	0.0897	0.334	171.005	4	1				
5	1299	Players Coi Leray	139560	92	spotify:track:6UN73jY0hZL8wFPMQij		0.954	0.516	6	-5.817	0.16	0.03	7.54E-06	0.0504	0.624	105.001	4	1				
6	1371	Baby Don't David Guetta	140017	90	spotify:track:3BKD1PwArkhcz2Zp1qj		0.602	0.91	7	-3.404	0.0308	0.00126	0.000174	0.12	0.228	127.944	4	1				
7	1374	Shivers Ed Sheera	207853	88	spotify:track:50mfwkoDl5T8zOCREWAm5		0.788	0.859	2	-2.724	0.0856	0.281	0	0.0424	0.822	141.02	4	1				
9	1985	ceilings Lizzy McAl	182887	91	spotify:track:2LSN0zZnd37dWfQlgnMGI		0.516	0.322	9	-11.762	0.0292	0.473	0.00194	0.215	0.261	148.005	3	0				
10	674	lovely (wi) Billie Ellis	200185	88	spotify:track:0u2P5u6v0fWvTJyAADbn4		0.351	0.296	4	-10.109	0.0333	0.934	0	0.095	0.12	115.284	4	0				
11	177	Falling Harry Styles	240133	87	spotify:track:1ZiMiCk7K5ABfAJIEZWMCP		0.567	0.267	4	-6.502	0.0299	0.839	1.45E-06	0.0897	0.0592	110.011	4	0				
12	680	when the Billie Ellis	196077	87	spotify:track:43d5phuzLzAw9K4DjH0U0		0.367	0.111	4	-14.084	0.0972	0.978	3.97E-05	0.0897	0.198	82.642	4	0				
13	683	you broke Tate McRae	169265	87	spotify:track:45bE4HXl0AwGZXfZMj8JR		0.642	0.374	4	-9.386	0.0545	0.786	0	0.0906	0.0799	124.099	4	0				
14	1964	Creep Radiohead	238640	87	spotify:track:70Lcf31z1b1H0Pjy0515x1r		0.515	0.43	7	-9.935	0.0372	0.00997	0.000133	0.129	0.104	91.844	4	0				
15	1995	TV Billie Ellis	281380	87	spotify:track:3GfYz7bXlOxe6eevMNVtkw		0.412	0.236	4	-15.159	0.0379	0.83	0.00653	0.147	0.119	140.214	4	0				
16	1965	Gilmpse o Joji	233456	86	spotify:track:6wGrUZHL932vccT0uPz		0.44	0.317	8	-9.258	0.0531	0.891	4.78E-06	0.141	0.268	169.914	3	0				
18	784	Miracle (w Calvin Har	186496	91	spotify:track:5aTa0PBE1yrkActwMAelZ		0.636	0.869	9	-5.209	0.0412	0.0378	0.0446	0.0808	0.306	143.011	4	2				
19	794	Baby Don't David Guetta	140017	90	spotify:track:3BKD1PwArkhcz2Zp1qj		0.602	0.91	7	-3.404	0.0308	0.00126	0.000174	0.12	0.228	127.944	4	2				
20	660	Mr. Bright The Killers	222973	87	spotify:track:003vww7NjyOyvhH4668B		0.352	0.911	1	-5.23	0.0747	0.0121	0	0.0956	0.236	148.033	4	2				
21	790	The Night Avicii	176658	87	spotify:track:0ct6r3EGTcMLPrXHDvVjC		0.527	0.835	6	-5.298	0.0433	0.0166	0	0.249	0.654	125.983	4	2				
23	12	Emerald E Aramis Mx	99567	70	spotify:track:4u0JsS8jQmsHtMdORgzxH0		0.412	0.0289	10	-32.394	0.0517	0.996	0.958	0.0895	0.27	151.381	3	0				
24	120	Curiosity Beau Proj	155820	60	spotify:track:3WE6VWAsE1EdbErseQnC		0.43	0.256	2	-22.088	0.0641	0.985	0.867	0.106	0.173	133.955	4	3				
25	6	Air from A Yasuo Zen	199428	68	spotify:track:7JuglVf6GcZyFfQmETxz		0.538	0.0101	6	-29.191	0.0363	0.995	0.942	0.088	0.481	68.322	4	3				
26	40	Awaken William D	129936	55	spotify:track:00ZtjgQax06A9888McmI8		0.346	0.0943	2	-13.632	0.0362	0.929	0.918	0.102	0.109	127.006	3	3				
27	69	Bloom Hilder Sky	121069	52	spotify:track:5DP6ow4t5Mmfge0fMRhSJ		0.249	0.129	4	-18.167	0.0324	0.945	0.839	0.17	0.253	70.59	5	3				
28	77	Bouquet v La Acacia	216607	56	spotify:track:1J45uvYWACNGD0jmkSTuP		0.621	0.345	0	-12.106	0.0295	0.716	0.921	0.091	0.133	117.683	4	3				
29	95	Clear Skies Dnyana Tr	162085	51	spotify:track:79KMKZYkYvGmWmHRlQcmjy		0.421	0.136	11	-23.521	0.0305	0.94	0.89	0.113	0.0505	110.036	4	3				
30	102	Collapse I Evin Iris	179500	55	spotify:track:3j9P85J0sL8r94wCdd4Mfy		0.305	0.229	1	-18.329	0.0334	0.933	0.904	0.104	0.0562	121.599	4	3				
31	132	Dawning Light of Sk	206419	58	spotify:track:56ag77KjUvXhA1gdoObsq		0.526	0.471	0	-11.965	0.0424	0.64	0.817	0.096	0.286	119.972	4	3				

Gambar 2.5 Genre List Lagu

Search

278k Emotion Labeled Spotify Songs

Data Card Code (6) Discussion (0)

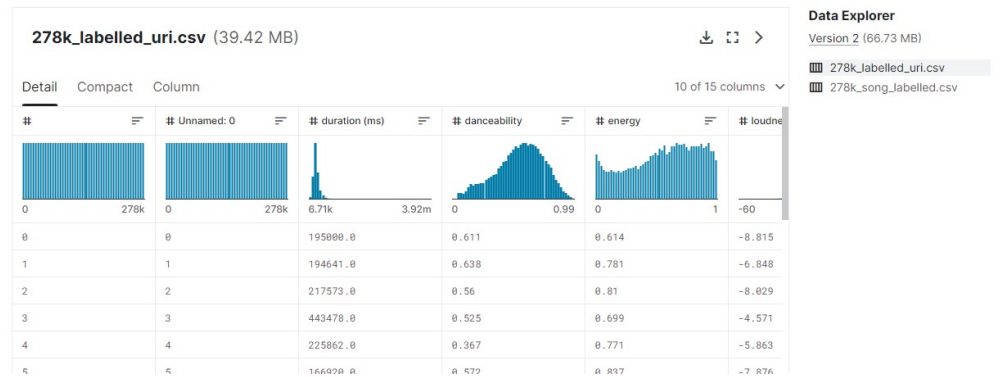
32 New Notebook Download (29 MB)

What do you use this dataset for?

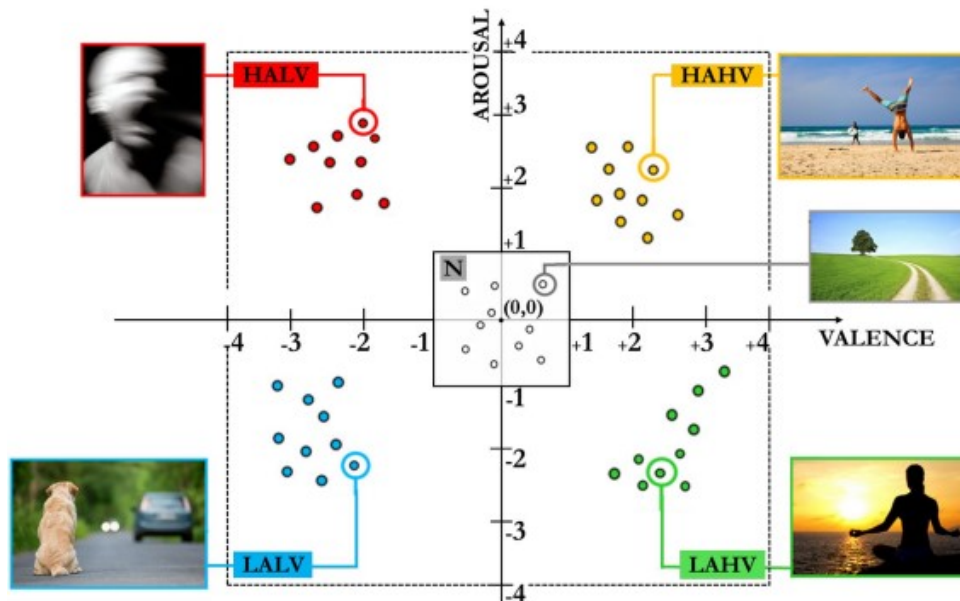
Learning 10 Research 4 Application 4

How would you describe this dataset?

Well-documented 5 Well-maintained 2 Clean data 1 Original 2 High-quality notebooks 0 Other



Gambar 2.6 Label Lagu Dari Kaggle



Gambar 2.7 Gambaran Nilai Valence dan Arousal [11]

Berikut sample list lagu yang di berikan oleh peneliti

Tabel 2.1 Samples List Lagu yang digunakan

Track	Artis	Populer	Valence	Labels
I'm Good (Blue)	David Guetta, Bebe Rexha	94	0.304	1 (Happy)
Watermelon Sugar	Harry Styles	90	0.557	1(Happy)
I Ain't Worried	OneRepublic	93	0.825	1(Happy)
Ceilings	Lizzy McAlpine	91	0.261	0(Sedih)
lovely (with Khalid)	Billie Eilish	88	0.12	0(Sedih)
Falling	Harry Styles	87	0.0592	0(Sedih)
Miracle (with Ellie Goulding)	Calvin Harris, Ellie Goulding	91	0.306	2(Marah)
Baby Don't Hurt Me	David Guetta, Anne-Marie, Coi Leray	90	0.228	2(Marah)
Mr. Brightside	The Killers	87	0.236	2(Marah)
Emerald Enlightenment	Aramis Morel	70	0.27	3(Tenang)
Curiosity	Beau Projet	60	0.173	3(Tenang)
Air from Air	Yasuo Zen	68	0.481	3(Tenang)

2.7 Deteksi emosi melalui suara

Emosi manusia dapat di ekspresikan melalui 2 cara yakni ekspresi wajah dan suara yang dikeluarkan [2]. Melalui suara yang dikeluarkan akan menghasilkan amplitudo, nada, pich/intonasi , yang akan dibaca oleh teknologi speech

recognition untuk dapat dilatih terlebih dahulu oleh sebuah mesin learning yang nantinya dipakai sesudah diekstrak terlebih dahulu dari *spectrogram* menjadi Conv2D menggunakan beberapa tahapan, mulai dari membuat model *machine learning* terlebih dahulu terhadap data latih dan mendapatkan model akhir tensorLite yang nantinya dapat digunakan untuk dikembangkan pada aplikasi.

2.7.1 Teachable Machine

Cara kerja dalam Pengenalan Emosi berdasarkan Suara dengan mengubah data audio yang pengguna masukan menjadi data numerik dengan Mel Spectrogram yang memvisualisasikan sinyal audio berdasarkan komponen frekuensinya yang akan diplot sebagai gelombang audio dan diumpun untuk melatih CNN sebagai pengklasifikasi gambar. Dapat di tangkap dengan menggunakan cepstral frekuensi Mel (MFCCs)



Gambar 2.8 Cara Kerja Speech Emotion Recognition

Teachable Machine merupakan sebuah machine learning yang dikembangkan oleh google memungkinkan pengguna untuk dapat membuat model machine learning dengan mudah, teachable machine dapat membedakan dan mengklasifikasi object ataupun suara menggunakan kamera atau microphone [15].

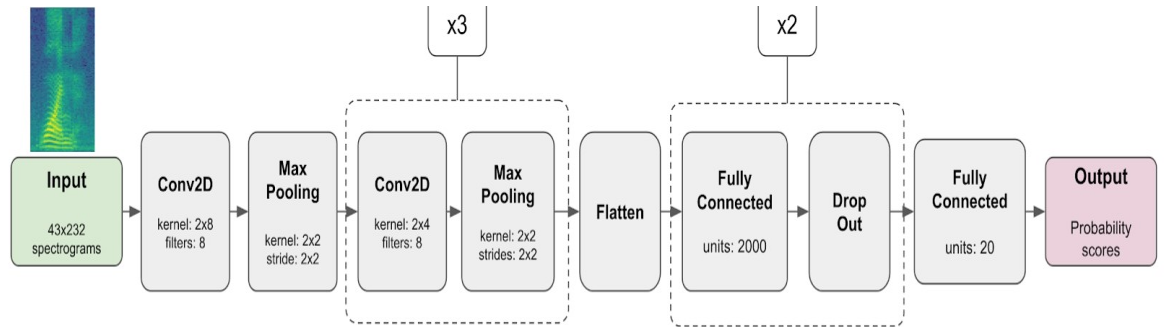
Penggunaan teachable machine oleh peneliti untuk membuat model mesin learning pada dataset latih yang di kumpulkan oleh peneliti, pada teachable machine menggunakan beberapa algoritma diantaranya:

1. CNN (Convolutional Neural Networks) pada algorithm ini untuk mengubah *spectrogram* menjadi lapisan konvolusi dan maxpooling.
2. RNN (Recurrent Neural Networks) melakukan ekstrak pada audio pertama kali dibaca, dengan duration audio yang panjang melakukan ekstrasi menjadi 2s audio samples dengan min 8 samples pada bagian class dan 20 samples pada bagian background noise, tujuannya untuk dapat memungkinkan model untuk dapat mengingat informasi sebelum data diproses menjadi data baru.
3. SVM (Support Vector Machines) pada bagian ini teachable machine melakukan tugas klasifikasi suara dengan memproses data dan memilih label class yang sebelumnya pengguna buat untuk dapat menentukan label class yang paling signifikan dalam melakukan klasifikasi suara.
4. Decision Trees yakni Pengambilan keputusan akhir dalam tugas klasifikasi suara dengan memutuskan jalur/class mana yang harus diambil serta menggabungkan semua layer yang didapatkan dalam klasifikasi suara [16].

Namun tidak sesederhana ini algorithm yang dipakai secara garis besar 4 hal algoritma tersebut yang sesuai dengan model architecture pada teachable machine pada speech recognition.

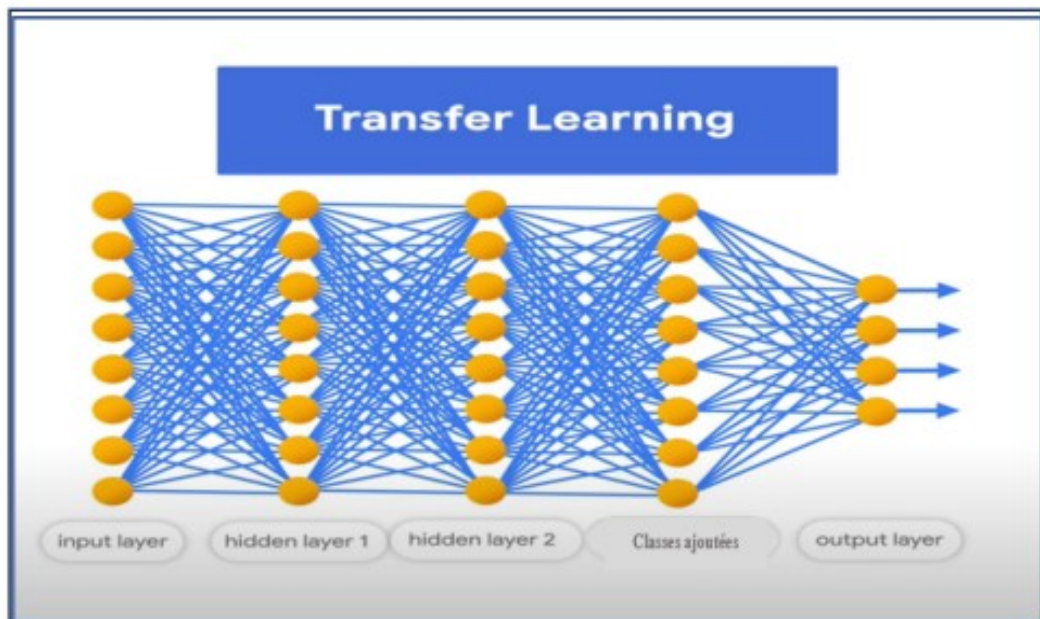
Cara kerja dalam Teachable machine yakni model yang digunakan teachable machine untuk mengklasifikasi sample audio 1 detik adalah dengan CNN . seperti gambar dibawah model menerima Spectrogram (representasi frekuensi waktu 2D dari suara yang diperoleh melalui transformasi Fourier). Langkah pertama yang dilakukan oleh teachable machine yakni memproses spektogram dengan lapisan konvolusi 2D (Conv2D) yang berurutan dan lapisan penggabungan maksimal. Model ini diakhiri dengan sejumlah lapisan padat (terhubung sepenuhnya), yang disisipkan dengan lapisan dropout untuk

tujuan mengurangi overfitting selama pelatihan. Output akhir dari model ini adalah serangkaian skor probabilitas, satu skor untuk setiap kelas suara yang dikenali oleh model tersebut.



Gambar 2.9 Gambar Praproses Teachable Machine [17]

Secara garis besar proses yang terjadi dalam Teachable Machine dengan menggunakan metode transfer learning. Data set dari Ravdess hasil latih dari Teachable machine dapat digunakan untuk mentransfer pembelajaran pada kata-kata atau kosakata yang berbeda dengan data set Ravdess



Gambar 2.10 Gambar Learning Teachable Machine [15]

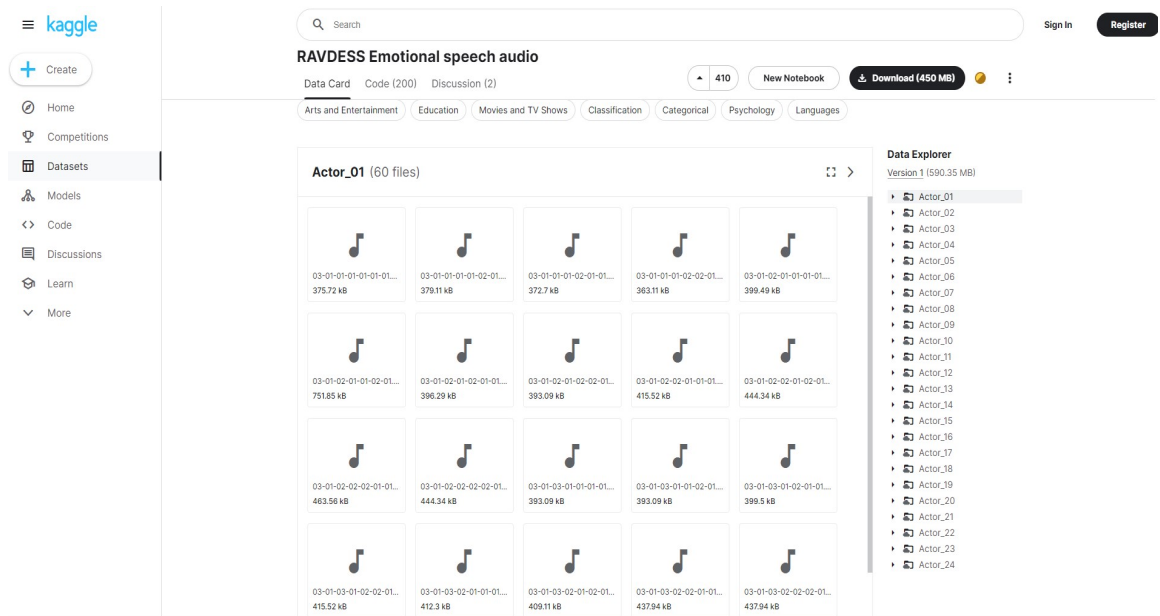
Model pada Teachable Machine terintegrasi dengan tensorflow sehingga dapat di export menjadi model.tflite atau model tensorflow

2.7.2 Dataset Kaggle

Dataset adalah sebuah kumpulan-kumpulan data atau dokumen yang berisikan satu atau lebih dari satu (Record) menurut IBM, kumpulan catatan-catatan disebut dengan dataset, dataset mempunyai tugas untuk dapat menyimpan sebuah informasi seperti catatan pada medis, asuransi, program, dan sistem institusi lainnya. Dataset juga dapat digunakan untuk menyimpan informasi yang dibutuhkan oleh seorang pengembang aplikasi atau sebagai sumber pemrograman, sebagai sebuah parameter sistem, pembelajaran mesin, dan pengembangan model prediktif serta lainnya [18].

Kaggle merupakan sebuah websites yang menyediakan berbagai macam dataset yang dapat diakses secara gratis, banyak yang ditawarkan pada kaggle untuk akses kaggle dapat langsung menuju halaman websitesnya <https://www.kaggle.com/datasets>. Pada kali ini peneliti mengambil dataset pada kaggle dari data set RAVDESS mengenai Emotion Speech Audio, dalam dataset RAVDESS terdapat beberapa kategori dalam hal pengambilan datanya, mulai dari responden nya terdapat 12 laki-laki dan 12 perempuan dengan beberapa teknik pengambilan data(record suara) [15].

Berikut dataset Ravdess



Gambar 2.11 Gambar Dataset Kaggle

2.7.3 Tensorflow

Tensorflow merupakan suatu platform yang dibuat oleh google end-to-end yang memudahkan peneliti untuk dapat membuat dan menerapkan model dari sebuah machine learning, didalam tensorflow terdapat beberapa algorithm seperti neural network, decision tree dan lainnya, models yang digunakan oleh tensorflow merupakan keras API, yang dimana pada tensorflow biasanya terdiri dari beberapa layer atau lapisan dikarenakan menggunakan keras API [19].

Tensorflow di publish pada February 11 2017, tensorflow dapat berjalan pada GPU,CPU dan TPU, pada tensorflow melakukan sebuah perhitungan yang direpresentasikan dengan menggunakan grafik aliran dari data stateful, penamaan tensorflow dilakukan karena setelah perhitungan yang dilakukan oleh sebuah ANN (*Artificial Neural Network*) pada tensor yang merupakan sebuah larik data multidimensi [20].

Terdapat 3 metode dalam hal pengembangan yang dipakai tensorflow yakni [20]:

1. JavaScript for TF, untuk membuat model machine learning yang baru dengan menggunakan TensorFlow.js dan melakukan unggah model terkini dengan menggunakan JavaScript
2. Mobile & IOT for TF, TensorFlow Lite dapat digunakan untuk melakukan inferensi pada mobile dan platform yang tertanam seperti Raspberry Pi, IOS, Android, dan Edge TPU
3. Production for TF, menggunakan TFX(Tensorflow Extended) menggunakan mesin siap produksi
4. jaringan pembelajaran untuk pelatihan dan inferensi [20].

Tensorflow selalu menyediakan jalur langsung kepada produksi baik itu ke server, perangkat edge maupun web, selain itu juga tensorflow dapat melatih dan menerapkan model dengan mudah, apapun bahasa atau platformnya, terdapat beberapa interferensi salah satu nya yakni pada pengembangan smarphone dapat menggunakan TensorFlow Lite, dapat dilatih menggunakan JavaScript menggunakan TensorFlow.js [19].

Model tensorflow ini yang dipakai dalam hal proses pengembangan aplikasi.

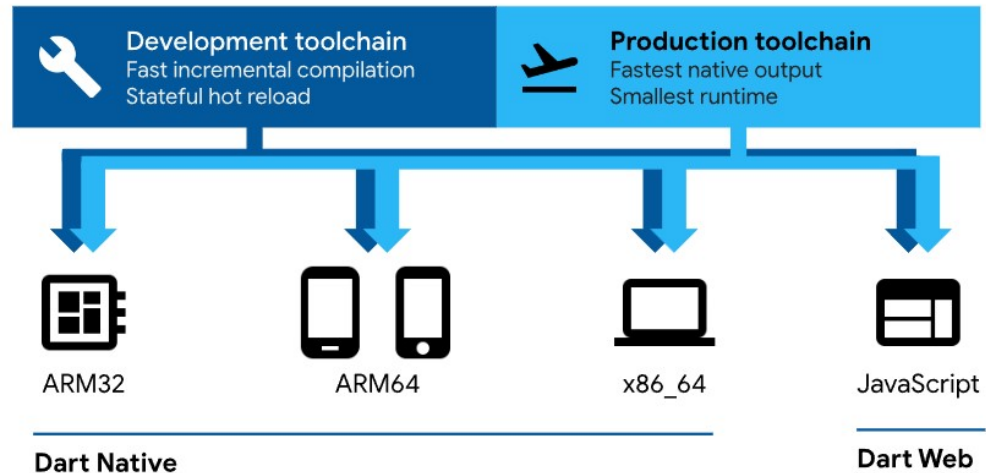
2.8 Bahasa Pemograman Dart



Gambar 2.12 logo dart

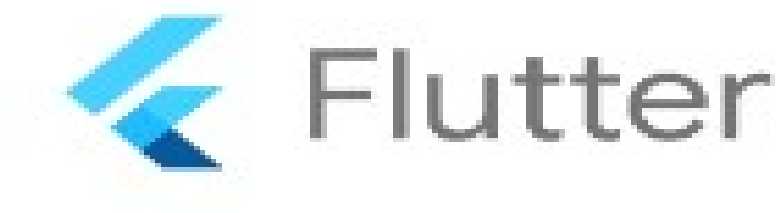
Dart merupakan salah satu bahasa pemograman yang dioptimalkan oleh *client* untuk dapat mengembangkan sebuah aplikasi, bahasa pemograman dart paling produktif terhadap pengembangan multi-platform serta fleksibel dalam eksekusi kerangka kerja aplikasi, salah satu framework yang menggunakan dart yakni adalah flutter, selain menjadi pondasi pembentukan aplikasi menggunakan flutter dart mendukung banyak tugas developer inti seperti memformat, menganalisis,

dan menguji kode berikut platform yang digunakan dart dalam proses pengembangannya



Gambar 2.13 Gambar Penggunaan Dart [21]

2.9 Framework Flutter

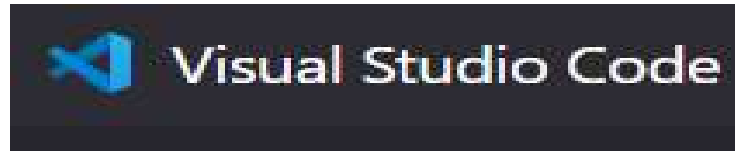


Gambar 2.14 gambar Logo Flutter

Flutter merupakan sdk/toolkit UI dari google yang membuat aplikasi menjadi indah, flutter dikomplikasi secara native untuk mobile, web, dan desktop.

Melalui widget-widjet yang tersedia pada framework flutter peneliti dapat membuat tampilan yang indah, flutter merupakan suatu framework yang open source, keunikandari framework flutter ini yakni dapat dieksekusi secara cross – platform. Flutter pun mendukung penuh penggunaan model tensorflow dengan nama file model.tflite [22].

2.10 Code Editor Visual Code Studio



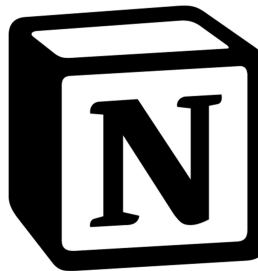
Gambar 2.15 Gambar Logo Code Editor Visual Studio Code

Visual Code Studio merupakan salah satu code editor yang sering digunakan oleh banyak orang, visual code studio dikembangkan oleh microsoft, visual code studio sangat mendukung berbagai macam bahasa pemrograman serta mendukung beberapa extensions yang dapat digunakan.

2.11 Android

Android merupakan sebuah sistem operasi perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembangnya untuk dapat menciptakan suatu aplikasi [23], android dapat berjalan pada berbagai macam alat elektronik antara lain tv, tablet dan terutama pada smartphone. Pada tahun 2007 sistem ini dipasarkan seiring perkembangannya jaman teknologi android mengalami perkembangan hingga mengeluarkan versi android terbaru yakni android ke-20 atau android 13 yakni android tiramisu.

2.12 Notion



Gambar 2.16 Gambar Logo Notion

Notion adalah salah satu aplikasi yang digunakan untuk manajemen proyek mulai dari perancangan tugas, pencatatan sebuah ide, dokumentasi, kolaborasi tim, membuat timeline, dan fitur lainnya.

Notion juga sering disebut sebagai salah satu aplikasi to do list yang gratis dan memiliki antarmuka yang intuitif dan fleksibel sehingga mudah untuk dapat dimengerti oleh pengguna, dalam hal kemampuan berkolaborasi notion dapat berbagi halaman kepada sesama dan dapat melakukan melihat, atau memberikan ijin untuk dapat mengedit dihalaman tersebut secara real-time.

Pada kali ini peneliti menggunakan notion sebagai alat bantu untuk membuat sebuah dokumentasi serta dalam hal pengembangan perangkat lunak sangat terbantu dikarenakan dokumentasi yang mudah digunakan dan pengingat fitur apa saja yang akan dikembangkan.

2.13 Smartphone

Smartphone merupakan salah satu perangkat elektronik yang berbasis mobile yang menggabungkan fungsi seluler dengan komputasi yang lebih canggih. Ukuran dan kemampuan pada smartphone dari taun ke taun mengalami perkembangan yang begitu pesat, mulai dari tahun 1992 – sekarang.

Pada tahun 1992 IBM salah satu perusahaan pengembang smartphone menggabungkan antara fungsi seluler dengan *Personal Digital Assistant* (PDA), konsep ini yang awalnya disebut sebagai sebuah *smartphone*

Smartphone mempunyai sistem operasi yang canggih yakni Android yang dikembangkan oleh google dan IOS yang di kembangkan oleh Apple.

Berikut perkembangan teknologi dari sebuah smartphone dari tahun ke tahun



Gambar 2.17 Gambar Perkembangan Smartphone [24]

Dan berikut teknologi yang ada pada sebuah smartphone



Gambar 2.18 Gambar Spesifikasi Smartphone [24]

2.14 Firebase



Gambar 2.19 Gambar Logo FireBase

Firebase merupakan salah satu platform yang bekerja sebagai pengembangan backend, firebase merupakan aplikasi yang disediakan oleh google untuk dapat membantu pengembang dalam membangun, mengelola dan menyebarkan aplikasi berbasis cloud dengan cepat dan efisien, firebase pertama kali didirikan pada 2011 oleh Andrew Lee dan Tamplin

Terdapat beberapa fitur yang disediakan oleh firebase yakni pengembangan backend, analitik, otentikasi pengguna (Auth), penyimpanan data, pengiriman pesan, dan sebagainya [25].

Berikut fitur utama yang peneliti gunakan yakni :

1. Firebase Auth

Firebase Auth merupakan sebuah fitur untuk menambahkan otentikasi pengguna ke aplikasi, firebase auth memudahkan melakukan pendaftaran dan login.

Firebase menyediakan berbagai macam otentikasi antara termasuk email, google, twitter, github dsbnya [25]

2. Firebase realtime

Firebase realtime merupakan salah satu fitur utama pada firebase yang digunakan untuk dapat menyimpan serta menyinkronkan data secara real-time antara klien dan server.

Model yang digunakan pada Firebase realtime adalah JSON untuk menyimpan datanya, pada saat firebase realtime melakukan update pada

suatu data maka data pada server firebase dapat dilihat secara langsung mengalami sebuah perubahan [26].

2.15 Pengujian Hipotesis

Pengujian Hipotesis adalah pengujian yang dilakukan terhadap suatu pernyataan/dugaan atau permasalahan dalam suatu penelitian menggunakan metode analisis statistik. Dalam pengujian hipotesis peneliti akan mengambil kesimpulan atau memilih untuk menerima atau menolak H_0 (Hipotesis Nol), Tujuan dari hipotesis menurut Rolan Mardani adalah uji hipotesis bertujuan untuk mengetahui apakah signifikan atau tidak, pada uji hipotesis terdapat 2 jawaban yakni diterima atau ditolak [27].

Pada pengujian hipotesis di perlukannya beberapa tahapan berikut tahapan yang diperlukannya

- a. Mengetahui apakah data merupakan parametrik atau non parametrik
- b. Jika parametrik maka data bersifat berdistribusi normal
- c. Jika non Parametrik maka data bersifat tidak berdistribusi normal
- d. Untuk mengetahui data bersifat berdistribusi normal dapat menggunakan tools SPSS statistics dan melihat nilai dari Sig.
- e. Mengetahui apakah data tersebut homogen atau tidak homogen
- f. Untuk Mengetahui apakah data tersebut homogen atau tidak dapat menggunakan sebuah tools SPSS Statistics dan melihat nilai dari Sig.
- g. Menentukan nilai dari H_0 dan H_1
- h. Menentukan Uji satu arah atau dua arah
- i. Melakukan Uji Statistik
- j. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil dari Uji Statistik dengan membandingkan dengan nilai tabel, dengan hasil H_0 diterima atau tidak.

Pengujian hipotesis terdiri dari pengujian hipotesis 2 arah dan satu arah.

[27]

2.16 Pengujian Kolmogorov Smirnov

Pengujian kolmogorov Smirnov merupakan alat uji statistik yang digunakan untuk dapat menentukan suatu sampel berasal dari suatu populasi yang

memiliki sebaran data tertentu atau mengikuti distribusi statistik tertentu atau disebut data berdistribusi normal atau tidak, terdapat rumus Fungsi Distribusi Empiris (FDE)

$$E_N = \frac{n_i}{N}$$

Gambar 2.20 Rumus Kolmogorov Smirnov

Pengujian kolmogorov Smirnov dapat dibantu dengan menggunakan tools SPSS statistics [28]

2.17 UML

UML atau disebut dengan Unified Modeling Language adalah bahasa pemodelan komputer dan komunikasi visual yang menggunakan diagram dan dukungan teks. UML tidak hanya terbatas dalam satu metode tetapi UML digunakan dalam metode yang berorientasi pada object [29].

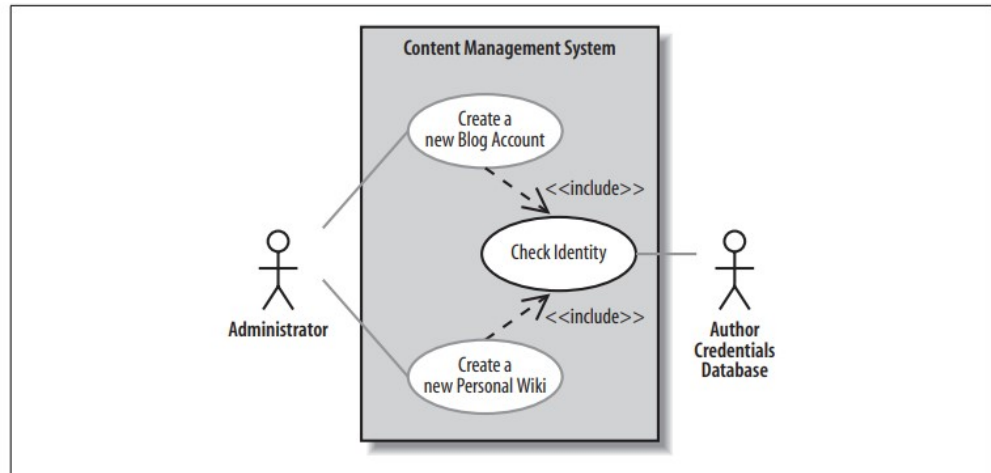
UML sangat membantu developer untuk dapat menggambarkan, merancang, dan mendokumentasikan sebuah sistem perangkat lunak. Terdapat beberapa jenis diagram pada UML, namun yang digunakan oleh peneliti yakni: Use Case Diagram, Activity Diagram, Class Diagram, dan Sequence Diagram.

2.17.1 Use Case Diagram

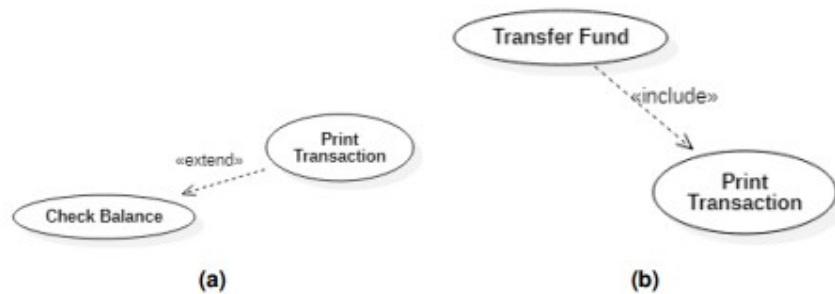
Use case diagram merupakan salah satu diagram UML yang mendefinisikan fungsional dan secara grafis dari suatu sistem dalam bentuk istilah aktor, use case, dan relasi [30].

Secara umum use case menggambarkan sebuah tujuan apa yang akan di capai oleh suatu aktor saat berinteraksi dengan sistem dengan memperhatikan detail teknis implementasinya.

Berikut contoh penggunaan use case diagram :



Gambar 2.21 Use Case [31]












Gambar 2.22 Gamber Ilustrasi Extend Include [30]

Berikut beberapa simbol yang digunakan pada Use Case Diagram

Tabel 2.2 Tabel Use Case [32]

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		Actor	aktor adalah unit komputasi individu, proses sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuatkan diluar sistem informasi tersebut itu sendiri atau disebut juga sebuah entitas yang berinteraksi dengan sistem.

2		<i>Dependency</i>	Sebuah perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri akan mempengaruhi elemen yang bergantung pada elemen yang tidak mandiri
3		<i>Generalization</i>	Hubungan hierarki antara dua atau lebih use case yang mempunyai fitur-fitur umum. Dimana dua buah use case yang satu memiliki fungsi yang lebih umum dibandingkan dengan yang lainnya
4		<i>Include</i>	Relasi sebuah use case dimana tambahan ke sebuah use case, use case yang ditambahkan akan memerlukan use case ini untuk menjalankan fungsinya, atau disebut juga hubungan dimana sebuah use case membutuhkan atau mencakup use case lainnya
5		<i>Association</i>	Interaksi antara aktor dan use case yang berpartisipasi pada sebuah use case
6		<i>Extend</i>	Relasi sebuah use case dimana tambahan ke sebuah use case, use case yang ditambahkan akan tidak memerlukan use case ini untuk menjalankan fungsinya, atau disebut juga








			hubungan dimana sebuah use case tidak membutuhkan atau mencangkup use case lainnya. Extend menerapi seperti prinsip pewarisan antar kelas
7		<i>System</i>	Melakukan spesifikasi terhadap paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu actor
9		<i>Collaboration</i>	interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
10		<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi


2.17.2 Activity Diagram

Input, output, urutan, dan keadaan untuk mengoordinasikan perilaku lain semuanya disorot dalam diagram aktivitas. Semantik disertakan dalam diagram aktivitas dengan tepat menentukan perilaku sistem dalam hal aliran kontrol, input, dan output. Seri terkontrol tindakan yang mengubah input menjadi output diwakili oleh diagram aktivitas [33].

Berikut simbol pada activity diagram

Tabel 2.3 Activity Diagram [32]

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		Aktivitas	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
2		Status Awal	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal
3		Percabangan / <i>Decision</i>	Percabangan dimana ada pilihan aktivitas yang lebih dari satu.
4		Penggabungan / <i>Join</i>	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
5		<i>Swimlane</i>	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi
6		Status Akhir	Status akhir merupakan status akhir yang dilakukan oleh sistem, sebuah diagram memiliki status akhir
7		Fork	Digunakan untuk menunjukan kegiatan yang dilakukan secara paralel

8		Join	Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang digabungkan
---	---	------	---




2.17.3 Class Diagram



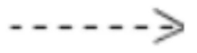

Class diagram merupakan salah satu jenis pemodelan dari UML yang menjelaskan mengenai stuktur dari sistem, class diagram berorientasi pada object yang terdiri dari kelas-kelas, atribut-atribut, dan hubungan antara kelas-kelas tersebut [34].

Dari kelas diagram peneliti dapat mengetahui hubungan antara kelas-kelas tersebut mulai dari hubungan pewarisan (inheritance), hubungan asosiasi (Association), hubungan agregasi (aggregation), dan hubungan komposisi (composition) antar setiap kelas.

Berikut simbol pada class diagram.

Tabel 2.4 Class Diagram [32]

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Generalization</i>	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antar dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari yang lainnya.
2		<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama

4		<i>Agregasi/Aggregation</i>	Hubungan antar kelas dengan makna semua-bagian (whole part)
5		<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (independent) akan memengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
7		<i>Association</i>	Hubungan antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan multiplicity

2.17.4 Sequence Diagram






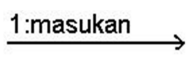
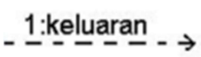
Pada Sequence Diagram menunjukkan interaksi antara object secara berurutan agar interaksi tersebut terjadi. Sama seperti halnya pada class diagram pengembang akan memikirkan urutan diagram agar setiap proses bisnis nya terlaksana.

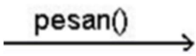

Sequence diagram akan menunjukkan object bisnis yang saling berinteraksi, sequence diagram biasanya memiliki object yang setiap object akan mempunyai garis hidup(life time) yang menunjukkan interval waktu ketika object tersebut ada dan aktif dalam sistem.

Diagram ini pun menyajikan urutan penyajian pesan yang dikirim antara object-object dalam bentuk urutan waktu yang berurut [35].

Berikut simbol pada Sequence Diagram

Tabel 2.5 Sequence Diagram [32]

No	Gambar	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Orang, proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi itu sendiri.
2		<i>Object</i>	Menyatakan objek yang berinteraksi oleh pesan.
3		Garis Hidup	Objek <i>entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi
4		Waktu Aktif	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi pesan.
5		Message	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi
6		Pesan tipe <i>send</i>	Menyatakan bahwa suatu objek mengirim data/masukan/informasi ke objek lainnya, arah panah mengarah pada objek yang dikirim.
7		Pesan tipe <i>return</i>	Menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu, arah panah mengarah pada objek yang menerima kembalian.

8		Pesan tipe <i>call</i>	Menyatakan suatu objek memanggil operasi/metode yang ada pada objek lain atau dirinya sendiri.
9		Message	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi