

BAB II **LANDASAN TEORI**

1.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terkait dengan pemilihan air minum konsumsi atau AMDK (air minum dalam kemasan) dan metode yang digunakan diantaranya adalah :

1. Dalam jurnal Analisa Produk Air Mineral Kemasan Terbaik Berdasarkan Kuisioner Konsumen Dengan Metode Psi adapun disebutkan Syarat-syarat untuk menentukan kriteria dari produk air mineral kemasan terbaik dapat dilihat dari harga, kualitas, distribusi, daya tarik produk dan sertifikasi produk (Alfina, 2021). Perbedaan pada penelitian ini ada pada objek yang langsung berkaitan dengan air mineralnya dengan menggunakan metode AHP sebanyak 10 kriteria.
2. Dalam penelitian Analisis Pengaruh Kualitas Produk, Harga, Promosi Terhadap Keputusan Pembelian Air Minum Dalam Kemasan (Amdk) Merek Aicos Produksi Pt. Bumi Sarimas Indonesia, peneliti menarik kesimpulan bahwa variabel bebas harga dan promosi berpengaruh signifikan terhadap keputusan pembelian karena nilai $\text{sig} < 0,05$ (Aziz, 2019). Perbedaan pada penelitian berupa air mineral alami yang tidak berfokus pada 1 jenis air mineral, ada total 15 jenis air mineral yang akan digunakan dalam penelitian ini dan penggunaan metode AHP sebagai metode pengambilan keputusan.
3. Dalam jurnal Pengaruh Kualitas Produk, Harga Dan Promosi Terhadap Keputusan Pembelian Air Minum Dalam Kemasan Di Kota Bangkinang, didapat hasil hipotesis secara simultan bahwa kualitas produk, harga dan

promosi berpengaruh signifikan terhadap keputusan pembelian produk air minum dalam kemasan produk Aqua di Kota Bangkinang (Laoli & Hasan, 2020). Perbedaan pada penelitian ini terdapat pada banyaknya objek air minum dengan jangkauan produk yang luas.

1.2 Metode AHP

Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) merupakan metode pengambilan keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Metode ini dapat menguraikan masalah pada Kriteria yang bersifat kompleks menjadi suatu hirarki yang kemudian dilakukan perbandingan berpasangan antara kriteria dan alternatif (Saaty, 1990).

AHP (*Analytic Hierarchy Process*) pada aplikasi ini sebagai metode yang relevan terhadap kebutuhan pengguna atau masyarakat. sebagai metode pengambil keputusan menggunakan model matematika dengan menentukan prioritas dari beberapa kriteria.

Menurut (Z. Azhar & Handayani, 2018) Pada dasarnya, prosedur atau langkah-langkah dalam metode AHP meliputi:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hirarki dari permasalahan yang dihadapi. Menyusun hirarki adalah kemampuan manusia untuk mempersepsikan benda dan gagasan, mengidentifikasikannya, dan mengkomunikasikan apa yang mereka amati. Untuk memperoleh pengetahuan terinci, pikiran kita menyusun realitas yang kompleks kedalam bagian yang menjadi elemen pokoknya, dan kemudian

bagian ini dibagi kedalam bagian-bagiannya lagi, dan seterusnya secara hierarki (Saaty,1990).

2. Menentukan prioritas elemen Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat matriks perbandingan pasangan. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk mempresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen yang lainnya.
3. Sintesis Pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas.
4. Mengukur konsistensi Dalam pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada karena kita tidak menginginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:
5. Hitung Consistency Index (CI) dengan rumus :

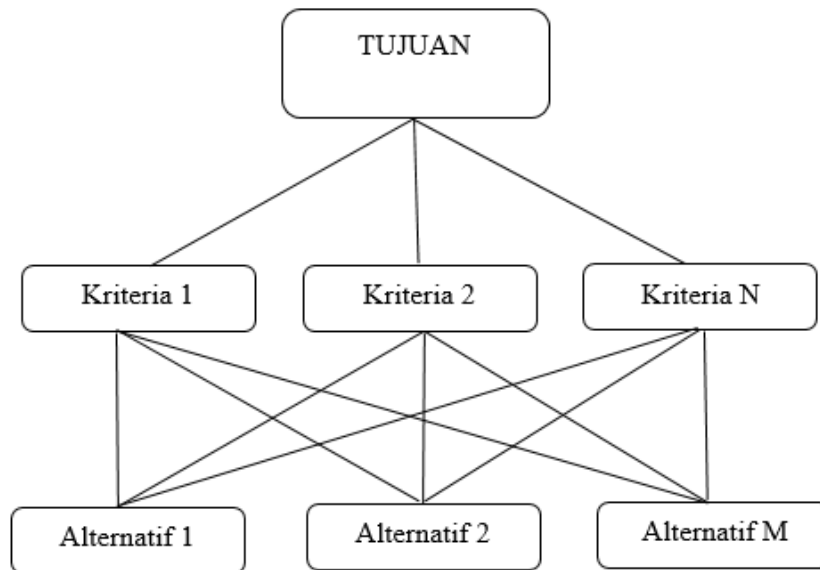
$$CI = (\lambda_{maks} - n) / n$$
 Di mana n = banyaknya elemen
6. Hitung Rasio Konsistensi/Consistency Ratio (CR) dengan rumus :

$$CR = CI / IR$$
 Di mana CR = Consistency Ratio, CI = Consistency Index, IR = Indeks Random Consistency.
7. Memeriksa konsistensi hirarki. Jika nilainya lebih dari 10%, maka penilaian data judgment harus diperbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CI/IR) kurang atau sama dengan 0,1. maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar. penilaian data judgment harus diperbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CI/IR) kurang atau sama dengan 0,1. maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar.

Cara kerja metode ahp berdasarkan dari decomposition, comparative, judgement, logical concist (Saaty, 1990).

1. Decomposition

Persoalan kompleks yang disederhanakan menjadi bagian-bagian kecil hirarki untuk mencapai tujuan yang rasional.



Gambar 2. 1 Struktur Hirarki AHP

2. Comparative

Membandingkan dua kriteria yang berkaitan atau berpasangan dengan lainnya yang lebih tinggi untuk mencapai tujuan relatifnya. Berikut merupakan tabel ukur perbandingan (Saaty, 1990) yaitu :

Tabel 2. 1 Tingkat Kepentingan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama pentingnya	Kedua elemen memiliki pengaruh yang sama.
3	Lebih penting salah satu	Penilaian lebih memihak satu elemen dibanding pasangannya.

Tabel 2. 2 Tabel Lanjutan

5	Cukup penting	Pengalaman dan keputusan menunjukkan kesukaan atas satu aktifitas lebih dari yang lain.
7	Sangat penting	Pengalaman dan keputusan menunjukkan kesukaan yang kuat atas satu aktifitas lebih dari yang lain.
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen mutlak lebih disukai dibandingkan dengan pasangannya, pada tingkat keyakinan tertinggi.
2468	Nilai tengah diantara 2 dan nilai keputusan yang berdekatan	Bila kompromi dibutuhkan.
Resiprokal	Kebalikan	Jika elemen a memiliki salah satu angka dari skala perbandingan 1 sampai 9 yang telah ditetapkan oleh Saaty ketika dibandingkan dengan elemen b, maka b memiliki kebalikan ketika dibandingkan dengan elemen a.

Untuk memperoleh prioritas secara keseluruhan maka pertimbangan-pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan perlu disintesis, hal-hal yang perlu dilakukan adalah :

- a. Menjumlahkan nilai-nilai dari setiap kolom pada matrik.
- b. Membagi setiap nilai dan kolom dengan total kolom yang terkait untuk memperoleh nilai normal matrik.
- c. Menjumlahkan nilai setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.

Dalam pembuatan Keputusan, tingkat konsistensi diperhatikan untuk menghindari nilai konsistensi yang rendah dengan nilai maksimal Consistency Rational (CR) $\leq 0,1$ atau 10%. Hal yang perlu diperhatikan dalam mengukur konsistensi sebagai berikut:

- a. Mengalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama sedangkan nilai pada elemen kedua dengan prioritas elemen kedua dan seterusnya.
- b. Menjumlahkan setiap baris .
- c. Hasil penjumlahan baris dibagi elemen prioritas relatif yang bersangkutan.
- d. Menjumlahkan hasil bagi diatas dengan banyaknya elemen yang memiliki hasil (maksimal).

- Rumus menghitung Consistency Rasio (CR)

$$CR = CI/IR$$

Keterangan :

CR = Consistency Rasio

CI = Consistency Index

IR = Index Random Consistency

- Rumus menghitung Consistency Index (CI)

$$CI = (\text{Lamda maks} - n) / n - 1$$

Keterangan :

N = banyaknya elemen

- Daftar Indeks random konsistensi (RI)

Tabel 2. 3 Indeks (RI)

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

3. Judgement

Menyusun hasil dari tingkat perbandingan dalam matrik berpasangan kemudian dilakukan analisa logika sebagai berikut :

Tabel 2. 4 Matrik Berpasangan

Kriteria	A1	A2	A3
A1	1		
A2		1	
A3			1

4. *Logical and consistency*

Kriteria dilakukan perbandingan berpasangan, yang kemudian diolah untuk menentukan tingkatan masing-masing alternatif berdasarkan nilai- nilai perbandingan relatif.

Penggabungan kriteria dalam masing-masing prioritas yang kemudian mendapatkan hasil dari gabungan berupa pengelompokan (prioritas global) yang selanjutnya dapat dilakukan penghitungan prioritas dengan memanipulasi matrik melalui bobot dari prioritas yang sudah di gabungkan.

1.3 Kategori Air Minum

Berdasarkan kategori AMDK, menurut Pemenperin RI (Permenperin RI, 2011) terdapat empat jenis AMDK yaitu :

1. Air Mineral

Air mineral adalah air minum yang mengandung mineral dalam jumlah tertentu tanpa menambahkan mineral atau perubahannya.

Air mineral terbagi menjadi air mineral, air mineral beroksigen, air mineral berkarbonasi.

2. Air Demineral

Air demineral yaitu air minum dalam kemasan yang diproses dengan pemurnian secara destilasi, deionisasi, reverse osmosis (RO).

3. Air Mineral Alami

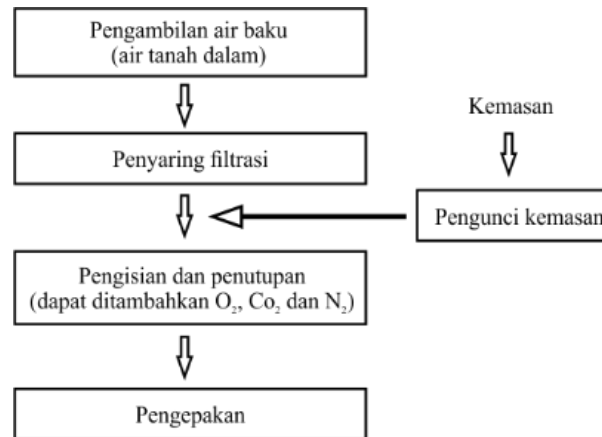
Air mineral alami yaitu air yang diperoleh dari sumber mata air langsung atau dibor dari sumur dalam dengan diproses secara terkendali untuk menghindari pencemaran atau pengaruh dari luar baik sifat fisika, kimia dan mikrobiologi.

4. Air Minum Embun

Air minum embun yaitu air minum yang didapat dari proses pengembunan uap air yang kemudian diolah menjadi air minum embun siap kemas.

1.4 Diagram Alir Proses air mineral alami

Air mineral alami memiliki alur pemrosesan dari sumber mata air hingga menjadi siap dikonsumsi, berikut alir pemrosesan berdasarkan (Permenperin RI, 2011) :



Gambar 2. 2 Alir proses air mineral pemenperin RI

1.5 Sejarah Produsen Air Mineral Alami

Dalam perkembangan air mineral Alami terdapat beberapa merek yang sudah dikenal baik dari produsen lama maupun produsen baru yang datang dalam menghadirkan produk air mineral. Berikut beberapa merek air mineral alami yang sering ditemui, yaitu :

1. Aqua

Aqua merupakan merek air mineral yang ada di Indonesia sejak 1974, didirikan tahun 1973 oleh Tirta Utomo di perusahaan PT Golden Mississippi yang sekaligus pelopor dari Air minum dalam kemasan pertama di Indonesia (Aqua, 2011). Aqua dikemas dalam ukuran 240 ml (gelas plastik), botol 330 ml, 450 ml, 600 ml, 750 ml, dan 1500 ml dan kemasan galon 19 Liter.

2. Le Minerale

Le Minerale merupakan merek air mineral dengan slogan yang terkenal rasanya ada manis-manisnya. Perusahaan PT. Tirta Fresindo Jaya merupakan anak dari perusahaan mayora indah, le minerale dikemas dalam botol 330 ml, 600 ml, 150ml, dan ukuran galon. Saat ini, Le Minerale

berhasil menduduki posisi kedua perolehan market share secara value maupun volume untuk kategori AMDK ukuran 600 ml (Meysyahdamay & Tobing, 2019).

3. Nestle Pure Life

Nestle Pure Life merupakan merek air mineral yang disajikan di 40 negara, diproduksi oleh PT.Akasha Wira International sejak 2005. Ada 3 varian ukuran 330 ml, 600 ml, dan 1500 ml. Nestle Pure Life menempati peringkat kedua dalam kategori Millennial's Choice in Mineral Water 2019 Top Brand Award (Amin & Natasha, 2020) .

4. Pristine 8+

Pristine 8+ merupakan merek air mineral dari perusahaan PT SUPER WAHANA TEHNO yang merupakan anak dari perusahaan SINARMAS Group yang didirikan 17 maret 2000. Pristine hadir dalam 4 kemasan, 400 ml, 600 ml, 1500 ml, dan galon 19 liter.

5. Crystalline

Crystalline merupakan merek air mineral dari Perusahaan PT.CS2 POLA SEHAT berdiri tahun 2005 sebagai perusahaan yang dinaungi oleh perusahaan OT (Orang Tua). Crystalline diperkenalkan tahun 2016. Pada tahun 1948 OT memulai perjalanannya di Indonesia dengan menjual minuman kesehatan tradisional, tahun 1984 OT memutuskan masuk ke bisnis consumer goods dan berkembang dan memperluas produknya menjadi produk kebutuhan sehari-hari.

6. Indomart air Minum

Air minum indomaret diproduksi oleh PT Delta Rezeki Abadi berbadan pom dan SNI.

7. Alfamart mineral dan Cleo

Air minum alfamart merupakan air minum yang diproduksi oleh PT Tirta Purbalingga Aditjaya (group reksa company – Sinar Sosro.

8. Ades

PT Alfindo Puterasetia (kemudian berubah nama PT Ades Alfindo Puterasetia, PT Ades Waters Indonesia Tbk dan kini bernama PT Akasha Wira International Tbk) yang didirikan pada 6 Maret 1985, Alfi memulai pemasaran Ades di tahun 1986 yang kemudian berkembang pesat, dengan memiliki pabrik di Bali, Sumatra, Sulawesi dan Jakarta. Ades kemudian diakuisisi oleh coca cola company.

9. Club air mineral

Club merupakan air mineral dari indonesia, diproduksi oleh PT. Tirta Sukses Perkasa Tahun1988 dan pada tahun 2013 merek club diakuisisi oleh PT Indofood Sukses Makmur Tbk.

10. Vit

10 januari 1984 vit resmi didaftarkan, 17 juli 1987 Tn.Tirto Utama mengakuisisi kepemilikan PT Varia Industri Tirta, 16 oktober 2000 PT Tirta Investama Resmi Menjadi pemilik merek VIT sampai sekarang.

Vit merupakan merek resmi yang didaftarkan sejak 1984 oleh perusahaan PT Varia Industri Tirta, tahun 2000 PT.Tirta Investama resmi menjadi pemilik merek VIT. Air mineral vit dikemas dalam produk 200 ml (gelas), 220 ml (botol), 330 ml, 550 ml, 1.5 L dan 19 L.

11. Tripanca air mineral

Tripanca di produksi oleh PT PRABU TIRTA JAYA LESTARI yang didirikan 24 februari 1997 berlokasi di teluk betung utara, bandar lampung.

12. Total 8+

PT.TRIBANYAN TIRTA didirikan pada tahun 1997 . Dengan nama produksi AUTO NATURAL SPRING WATER sebagai merk lokal yang kuat standart internasional.

13. Oasis

Air mineral Oasis berdiri sejak 15 maret 1984 oleh PT. OASIS WATER INTERNATIONAL, pertama kali memasarkan produk di wilayah jabodetabek, cilegon dan bandung.

14. Prim-a

Air mineral prim-a di produksi oleh PT Sinar Sosro pada tahun 90-an. Pada tahun 1999, air sosro berganti nama menjadi air mineral Prim-a, air mineral Prim-a memiliki beberapa kemasan. Kemasan cup 240 ml, kemasan botol 330 ml, 600ml.

15. Frozen

PT.Singa Mas didirikan sejak tanggal 7 maret 2014, dimana perusahaan ini memiliki 3 pabrik yang masing – masing berlokasi di Cikande Jawa Barat, Cidahu Sukabumi dan di Pandaan Jawa Timur.

1.6 pH Air

Berdasarkan peraturan pemerintah tentang amdk, terdapat batasan ph 6,5-9 pada air mineral yang diperbolehkan untuk diedarkan dalam amdk (Menteri Perindustrian Republik Indonesia, 2016).



Gambar 2. 3 Tingkat pH Air

Keterangan :

1. contoh minuman bersoda, minuman berenergi dan minuman berkarbonasi
2. contoh keju, cokelat, kacang panggang, pasta bir, cuka dll
3. contoh kopi, daging sapi, roti tawar putih, air yang didistilasi dll
4. Contoh Jus buah, telur, teh, kelapa, salmon dan lain-lain
5. Contoh air minum, Air sungai, air mineral dan lain-lain
6. Contoh apel, nanas, pisang, tomat, kedelai, zaitun dan lain-lain
7. Contoh pir, anggur, terong, melon, mangga, pepaya dan lain-lain
8. Contoh wortel, lemon, ketimun, bawang bombai, bayam, kubis dan lain-lain

1.7 Faktor keputusan pembelian produk

Beberapa faktor yang menjadikan suatu produk diminati selain pada rasa dan bentuk produk ialah promosi, promosi jugs sering dikatakan sebagai proses berlanjut, karena dapat menimbulkan rangkaian kegiatan selanjutnya bagi perusahaan (Laoli & Hasan, 2020). Berikut beberapa faktor pembelian produk air mineral alami yaitu :

1. pH air

Kandungan dalam suatu produk sangat penting bagi kebutuhan konsumen namun banyak konsumen tidak mengetahui manfaat dari apa yang dikonsumsi terutama pada air mineral yang banyak dipasarkan di Indonesia. Salah satunya adalah pH air mineral, terkadang kita beranggapan air merek ini lebih segar sedangkan air merek ini terasa berat saat ditelan atau rasanya sedikit asam. pH air inilah yang berpengaruh dalam tingkat keasaman ataupun basa, sedangkan tingkat pemrosesan air mineral berpengaruh sesuai dengan kelebihan produk air mineral itu sendiri. Besaran pH air minum yang dianjurkan oleh menteri kesehatan untuk dikonsumsi yaitu 6,5-8,5 (Permenkes, 2010).

2. Total Dissolve Solid (TDS)

TDS merupakan zat padat yang terlarut dalam air sebagai parameter fisik untuk mengidentifikasi adanya senyawa organik maupun non organik, jumlah kadar maksimal yang diperbolehkan untuk air minum sebesar 500 (Permenkes, 2010).

3. Harga

Persamaan harga cenderung sama pada setiap AMDK yang dijual di Indonesia, hanya saja harga saling berpengaruh terhadap faktor lain diantaranya brand dan komposisi produk yang ditawarkan, faktor lain berupa jangkauan distribusi juga akan sangat berpengaruh terkadang tidak terlalu jauh perbedaannya.

4. Kemasan

Kemasan produk sangat berpengaruh terhadap pembelian Amdk, rata-rata kemasan produk amdk dibuat sedemikian rupa untuk kenyamanan waktu dipegang, adapun produk yang mendesain kemasannya untuk menjaga kualitas air mineralnya dan adapula desain yang futuristik dengan menampilkan gambar sesuai dengan perkembangan. Ini semua dilakukan perusahaan untuk lebih menarik perhatian konsumen.

5. Iklan

Iklan merupakan sebuah cara untuk mengenalkan sebuah brand atau jasa kepada konsumen secara umum, pengiklanan dapat dilakukan secara online dan offline.

6. Merek

Merek pada suatu produk bertindak sebagai pembeda dari produk serupa, merek dapat berupa logo, nama atau istilah kombinasi untuk mengidentifikasi produk agar dapat dikenal oleh konsumen.

7. Rekomendasi

Rekomendasi dalam pemilihan air mineral dapat berupa saran dan kebiasaan dari keluarga atau teman yang sudah mencoba brand dari air mineral yang mereka konsumsi.

1.8 Metode Pengembangan *Extreme Programming*

Menurut Pressman (2015) Pengembangan sistem berarti menyusun sistem baru untuk mengganti sistem lama secara keseluruhan atau memperbaiki bagian-bagian tertentu dalam sistem lama. Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem yaitu dengan siklus klasik atau air terjun dengan tahapan-tahapan yang

terdiri dari survei sistem, analisis sistem, pembuatan sistem, implementasi sistem, pengujian, dan pemeliharaan sistem. Dalam metode air terjun setiap tahun harus diselesaikan terlebih dahulu secara penuh sebelum diteruskan ke tahap berikutnya untuk menghindari pengulangan tahapan.

Menurut Pressman (2015) *Extreme Programming (XP)* adalah metodologi pengembangan perangkat lunak yang ditujukan untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak dan tanggap terhadap perubahan kebutuhan pelanggan. Jenis pengembangan perangkat lunak semacam ini dimaksudkan untuk meningkatkan produktivitas dan memperkenalkan pos pemeriksaan di mana persyaratan pelanggan baru dapat diadopsi. Tahapan-tahapan dari *Extreme Programming* terdiri dari *planning* seperti memahami kriteria pengguna dan perencanaan pengembangan, *designing* seperti perancangan *prototype* dan tampilan, *coding* termasuk pengintegrasian, dan yang terakhir adalah *testing*.



Gambar 2. 4 Model *Extreme Programming (XP)*
Sumber : Pressman (2015)

Menurut Pressman (2012) Proses *Extreme Programming (XP)*

1. *Planning* : Tahap *planning* dimulai dengan membuat *user stories* yang menggambarkan output, fitur, dan fungsi - fungsi dari *software* yang akan dibuat. *User stories* tersebut kemudian diberikan bobot seperti prioritas dan dikelompokkan untuk selanjutnya dilakukan proses *delivery* secara incremental.

2. *Design* : *Design* di *Extreme Programming* mengikuti prinsip *Keep It Simple* (KIS). Untuk *design* yang sulit, *Extreme Programming* akan menggunakan *Spike Solution* dimana pembuatan design dibuat langsung ke tujuannya. *Extreme Programming* juga mendukung adanya *refactoring* dimana *software system* diubah sedemikian rupa dengan cara mengubah stuktur kode dan menyederhanakannya namun hasil dari kode tidak berubah.
3. *Coding* : Proses *coding* pada *Exterime Programming* diawali dengan membangun serangkaian unit test. Setelah itu pengembangan akan berfokus untuk mengimplementasikannya. Dalam *Exterime Programming* diperkenalkan istilah *Pair Programming* dimana proses penulisan program dilakukan secara berpasangan. Dua orang *Programmer* saling bekerjasama di satu komputer untuk menulis program. Dengan melakukan ini akan didapat *real-time problem solving* dan *real-time quality assurance*.
4. *Testing* : Tahap ini dilakukan pengujian kode pada unit test. Dalam *Extreme Programming*, diperkenalkan *Extreme Programming acceptance test* atau biasa disebut *customer test*. Tes ini dilakukan oleh customer yang berfokus kepada fitur dan fungsi sistem secara keseluruhan. *Acceptance test* ini berasal dari *user stories* yang telah diimplementasikan.

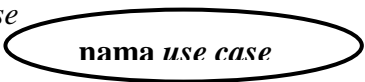
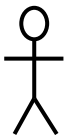



1.9 Tools Perancangan

Bahasa Pemodelan Pengembangan Sistem (*Unified Modeling Language*) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis & desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek. (Rosa & Shalahudin, 2018). Beberapa jenis diagram *UML* antara lain sebagai berikut:

1.9.1. Use Case Diagram

Use case diagram atau diagram *use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat (Rosa & Shalahudin, 2018), simbol-simbol yang ada pada diagram *use case* dapat dilihat pada gambar 2.5 di bawah ini:

Tabel 2. 5 Simbol Diagram Use Case

Simbol	Deskripsi
<i>Use Case</i> 	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal frase nama <i>use case</i>
Aktor/ <i>actor</i> 	Orang, proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang, biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama <i>actor</i>
Asosiasi/ <i>association</i> 	Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan <i>actor</i>
Ekstensi/ <i>extend</i> << <i>extend</i> >> 	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu mirip dengan prinsip <i>inheritance</i> pada pemrograman berorientasi objek biasanya <i>use case</i> tambahan memiliki nama depan
Generalisasi/ <i>generalization</i> 	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya.




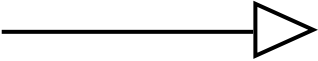
Menggunakan/ <i>Include/uses</i> <<include>>→	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankannya
---	---


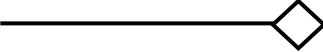
Sumber: (Rosa & Shalahudin, 2018)

1.9.2. Class Diagram

Diagram kelas atau *class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi (Rosa & Shalahudin, 2018), simbol-simbol yang ada pada diagram kelas pada tabel *class diagram* 2.6 di bawah ini:

Tabel 2. 6 Simbol Class Diagram

Simbol		Deskripsi			
Kelas	<table border="1"> <tr> <td>nama_kelas</td> </tr> <tr> <td>+atribut</td> </tr> <tr> <td>+operasi()</td> </tr> </table>	nama_kelas	+atribut	+operasi()	Kelas pada struktur sistem
nama_kelas					
+atribut					
+operasi()					
Antarmuka/ <i>Interface</i>	 nama_interface	Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek			
Asosiasi/ <i>association</i>		Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>			
Asosiasi berarah/ <i>directed association</i>		Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya disertai dengan <i>multiplicity</i>			
Generalisasi		Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus)			





Kebergantungan/ <i>dependency</i> 	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas
Agregasi/ <i>agregation</i> 	Relasi antar kelas dengan makna semua bagian (<i>whole-part</i>)

Sumber : (Rosa & Shalahudin, 2018)




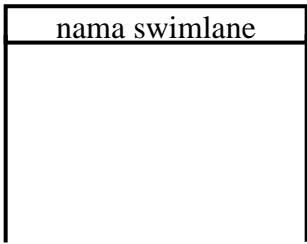
1.9.3. Activity Diagram

Activity diagram atau Diagram aktivitas menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem (Rosa & Shalahudin, 2018), simbol-simbol yang ada pada *activity diagram* dapat dilihat pada tabel 2.7 di bawah ini :

Tabel 2. 7 Simbol Activity Diagram

Simbol	Deskripsi
Status awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
Percabangan/ <i>decision</i> 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu
Penggabungan/ <i>join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu

Tabel 2. 8 Tabel Lanjutan

<p>Tabel</p> 	<p>Suatu file komputer dari mana data bisa dibaca atau direkam selama kejadian bisnis</p>
<p>Dokumen</p> 	<p>Menunjukkan dokumen sumber atau laporan</p>
<p>Status akhir</p> 	<p>Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.</p>
<p><i>Swimlane</i></p> 	<p>Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi</p>

Sumber : (Rosa & Shalahudin, 2018)

1.10 SQL

Menurut Rosa and Shalahudin (2018) SQL (*Structured Query Language*) adalah bahasa yang digunakan untuk mengelola data pada *Relation DBMS (Database Management System)*.

1.11 Sistem Android

Perkembangan perangkat keras (hardware) harus diimbangi dengan perkembangan perangkat lunaknya, hal ini dapat memaksimalkan kinerja perangkat keras ketika digunakan dan sebaliknya. Sistem operasi android diperkenalkan pertama kali oleh Andy Rubin, Rich Miner, Nick Serars dan Chris

white pada tahun 2003, sampai saat ini perkembangan android semakin maju dengan peningkatan terakhir 2020 menjadi android 11. Berikut beberapa versi sistem operasi android dan fitur yang diberikannya :

1.12 Sistem Android

Perkembangan perangkat keras (hardware) harus diimbangi dengan perkembangan perangkat lunaknya, hal ini dapat memaksimalkan kinerja perangkat keras ketika digunakan dan sebaliknya. Sistem operasi android diperkenalkan pertama kali oleh Andy Rubin, Rich Miner, Nick Serars dan Chris white pada tahun 2003, sampai saat ini perkembangan android semakin maju dengan peningkatan terakhir 2020 menjadi android 11. Berikut beberapa versi sistem operasi android dan fitur yang diberikannya :

1. Android versi 1.5 Cupcake

Sistem android pertama yang dijual secara komersil dan menjadi yang pertama kalinya diberikan penamaan makanan. Versi ini memiliki fitur widget, auto rotate dan keyboar virtual sehingga memudahkan pengguna dalam mengkostumasi keyboard.

2. Android versi 1.6 Donut

Fitur yang ada pada versi ini berupa mesin penerjemah, dukungan CDMA dan indikator baterai serta memperbaiki bug pada sistem operasi sebelumnya.

3. Android versi 2.0 Eclair

Pada versi ini peningkatan lebih signifikan dengan fitur dukungan kamera seperti efek warna, fokus, flash. Fitur baru juga tersedia untuk mengkostumisasi wallpaper secara live.

4. Android versi 2.2 Frozen Yougurt

Sistem android ini lebih dikenal dengan nama Froyo, adapun fitur yang terdapat pada sistem operasi ini meliputi portabel wifi, hotspot, notification dan USB tethering. Serta mendukung pemindahan data file aplikasi ke memori eksternal.

5. Android versi 2.3 Gingerbread

Fitur yang cukup populer pada versi ini adalah dengan adanya dukungan NFC dengan tampilan lebih simpel.

6. Android versi 3.0 Honeycomb

Versi ini dikhususkan sebagai sistem operasi untuk perangkat tablet dengan fitur home screen yang bisa dikostumisasi secara bebas, fitur lainnya system bar, dan dukungan multi core processor.

7. Android versi 4.0 Ice Cream Sandwich

Sistem operasi ini memiliki fitur NFC untuk mentransfer data dengan cepat, sistem operasi ini juga menjadi yang pertama dalam penggabungan sistem operasi smartphone dan tablet berkat pengkostumisasi yang digunakan.

8. Android versi 4.1 Jelly Bean

Pada versi ini peningkatan fitur terdapat dalam pembaruan dukungan berupa emoji dan dukungan gambar 4K UHD.

9. Android versi 4.4 Kitkat

Sistem operasi android ini mempunyai fitur peningkatan yang cukup signifikan, dengan peningkatan user experience pengguna dan peforma sistem operasinya, namun dengan fitur tersebut batasan RAM yang harus dimiliki ditingkatkan menjadi 512 MB.

10. Android versi 5.0 Lollipop

Sistem operasi pada versi ini tidak cukup terlihat perbedaannya hanya pada tampilan antarmuka dan melihat notifikasi saat layar terkunci.

11. Android versi 6.0 Marshmallow

Pada versi ini sistem operasi terlihat sudah semakin maju berkat adanya fitur pemindai sidik jari, dukungan USB Type C, multi window dan penghemat baterai.

12. Android versi 7.0 Nougat

Versi sistem operasi android ini melakukan pemuktahiran dari sistem operasi sebelumnya seperti multi window peningkatan peforma dan antarmuka.

13. Android versi 8.0 Oreo

Pada sistem operasi android ini memiliki kemudahan interface atau antarmuka yang terlihat segar dan rapi dari pendahulunya, sistem ini juga memudahkan pengguna dengan fitur-fiturnya yaitu, notification Dots, Autofill dan lain sebagainya.

14. Android versi 9.0 Pie

Versi ini sudah mengalami peningkatan dengan dukungan kecerdasan buatan (AI), Fungsi AI dalam sistem operasi ini sangat berguna

untuk mempelajari pola penggunaan pada perangkat. Fitur lain dalam sistem operasi ini yaitu menganalisa waktu pola hidup pengguna berdasarkan kegiatan sehari-hari pengguna.

15. Android versi 10

Dalam website resmi android, versi ini memiliki fitur teks otomatis, smart reply, amplifier suara, navigasi gestur, tema gelap, kontrol provasi, kontrol lokasi, update keamanan, mode fokus dan family link.

1.12. Pengujian ISO 25010

ISO/IEC 25010 merupakan model kualitas sistem dan perangkat lunak yang menggantikan ISO/IEC 9126 tentang software engineering (Iqbal, 2016). Product quality ini juga digunakan untuk tiga model kualitas yang berbeda untuk produk perangkat lunak antara lain:

1. Kualitas dalam model penggunaan
2. Model kualitas produk
3. Data model kualitas

Adapun dimensi yang pertama terdapat beberapa faktor elemen diantaranya :

- 1) *Functionality* (Fungsionalitas). Kemampuan perangkat lunak untuk Merupakan tingkatan dimana perangkat lunak dapat menyediakan fungsionalitas yang dibutuhkan ketika perangkat lunak digunakan pada kondisi spesifik tertentu dalam hal ini perangkat lunak dapat memenuhi kelayakan dari sebuah fungsi untuk melakukan pekerjaan yang spesifik bagi pengguna dan dapat memberikan hasil yang tepat dan ketelitian terhadap tingkat kebutuhan pengguna.

- 2) *Reliability* Merupakan tingkatan dimana perangkat lunak dapat bertahan pada tingkatan tertentu ketika digunakan oleh pengguna pada kondisi yang spesifik dalam hal ini perangkat lunak dapat beroperasi dan siap ketika dibutuhkan untuk digunakan dan juga dapat bertahan pada tingkat kemampuan tertentu terhadap kegagalan, kesalahan serta perangkat lunak kembali pada tingkat tertentu dalam mengembalikan pengembalian data yang disebabkan kegagalan atau kesalahan pada perangkat lunak.
- 3) *Performance efficiency* Merupakan tingkatan dimana perangkat lunak dapat memberikan kinerja terhadap sejumlah sumber daya yang digunakan pada kondisi tertentu dalam hal ini *performance efficiency* dapat memberikan reaksi dan waktu yang dibutuhkan ketika melakukan aksi dari sebuah fungsi dan perangkat lunak dapat menggunakan sejumlah sumber daya ketika melakukan aksi dari sebuah fungsi.
- 4) *Usability* Perangkat lunak dapat dimengerti, dipelajari, digunakan, dan menarik pengguna ketika digunakan dalam hal ini perangkat lunak mudah dipelajari oleh pengguna, perangkat lunak dapat digunakan dan dioperasikan oleh pengguna.
- 5) *Security* Merupakan perlindungan terhadap perangkat lunak dari berbagai ancaman atau keganjalan dalam hal ini perangkat lunak memiliki perlindungan terhadap data atau informasi dari pengguna dan merupakan dari kelengkapan, ketepatan dari sejumlah *asset* yang telah dijaga sehingga aksi atau tindakan yang dilakukan telah terbukti dan hal tersebut tidak dapat ditolak.

- 6) *Compability* Faktor ini merupakan kemampuan dari dua atau lebih komponen perangkat lunak dapat melakukan pertukaran informasi dan melakukan fungsi yang dibutuhkan ketika digunakan pada *hardware* atau lingkungan perangkat lunak yang sama.
- 7) *Maintainability* Merupakan tingkat dimana sebuah perangkat lunak dapat dimodifikasi. Dalam hal ini modifikasi adalah perbaikan, perubahan atau penyesuaian perangkat lunak untuk dapat berubah pada lingkungan , kebutuhan dan fungsionalitas yang spesifik. Selain itu perangkat lunak dapat dianalisis untuk mengetahui apa yang menyebabkan kegagalan pada perangkat lunak untuk mengidentifikasi bagian yang dapat dimodifikasi.
- 8) *Transferability*. Merupakan kemudahan dimana sistem atau komponen dapat berpindah dari lingkungan satu ke lingkungan yang lain dalam hal ini perangkat lunak dapat beradaptasi dengan cepat pada spesifikasi lingkungan yang berbeda tanpa menerapkan aksi atau cara lain dari pada memberikan tujuan tertentu terhadap perangkat lunak yang telah ada.

1.13. Pengujian Sistem *Blasck Box*

Pendekatan pengujian *Black-Box* adalah metode pengujian di mana data tes berasal dari persyaratan fungsional yang ditentukan tanpa memperhatikan struktur program akhir. Karena hanya fungsi dari modul perangkat lunak yang menjadi perhatian, pengujian *Black-Box* juga mengacu pada uji fungsional, metode pengujian menekankan pada menjalankan fungsi dan pemeriksaan inputan dan data output (Howden, 2017).

Pengujian *black-box* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut :

- a. Fungsi – fungsi yang tidak benar atau hilang,
- b. Kesalahan interface
- c. Kesalahan dalam struktur data atau akses eksternal
- d. Kesalahan kinerja
- e. Inisialisasi dan kesalahan terminasi

Pada *black box testing* terdapat jenis teknik design tes yang dapat dipilih berdasarkan pada tipe testing yang akan digunakan, diantaranya sebagai berikut:

1. *Equivalence Class Partitioning*
2. *Boundary Value Analysis*
3. *State Transitions Testing*
4. *Cause-Effect Graphing*.

1.14. Skala Pengukuran

Skala pengukuran yang digunakan adalah skala Likert, skala yang didasarkan pada penjumlahan sikap responden dalam merespon pernyataan berkaitan indikator-indikator suatu konsep atau variable yang sedang diukur (jogiyanto, 2008) Skala Likert umumnya menggunakan lima titik dengan label netral pada posisi tengah (ketiga). Skala Likert dapat dilihat pada Tabel 2.9

Tabel 2. 9 Skala Likert

Jawaban	Skor
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Netral	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Hasil penilaian responden akan dihitung *persentase* kelayakannya dengan menggunakan perhitungan dibawah ini

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor Aktual (f)}}{\text{Skor Ideal (n)}} \times 100\%$$

Persentase kelayakan yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan Tabel konversi yang berpedoman pada acuan konversi nilai, dapat dilihat pada Tabel 2.10.

Tabel 2. 10 Skala Konversi Nilai

Persentase Pencapaian (%)	Interpretasi
≥ 90%-100%	Sangat Baik
≥ 70%- <90%	Baik
≥ 70%- <80%	Cukup Baik
≥ 60%- <70%	Kurang Baik
0%-60%	Tidak Baik