

BAB II.

DASAR TEORI

2.1 GOR (Gedung Olah Raga)

Gedung Olahraga yang juga umumnya disebut dengan “Gelanggang”, biasanya istilah gelanggang dipakai untuk sebuah tempat untuk cabang olahraga, seperti: Gelanggang *Badminton*, Gelanggang Futsal, dan lain-lain yang dapat juga difungsikan sebagai tempat berkumpulnya sebuah kegiatan, seperti Gelanggang Remaja. Istilah gelanggang ini memiliki kesan luas, dan sering terjadinya suatu kegiatan. Gedung Olahraga merupakan sebuah sarana atau tempat yang dikhususkan untuk memwadahi sebuah atau beberapa kegiatan olahraga sumber daya pendukung yang terdiri dari segala bentuk dan jenis peralatan serta perlengkapan yang digunakan dalam kegiatan olahraga. Gedung olahraga memiliki sumber daya pendukung yang terdiri dari tempat olahraga dalam bentuk bangunan di atasnya dan batas fisik yang statusnya jelas dan memenuhi persyaratan yang ditetapkan untuk pelaksanaan program kegiatan olahraga. Gedung olahraga merupakan fasilitas atau sarana/prasarana dibidang olahraga. Sehingga dapat disimpulkan Gedung Olahraga berarti sebuah bangunan besar yang dilengkapi ragam peralatan dan sarana olahraga untuk melakukan gerakan badan atau jenis olahraga tertentu, seperti senam, permainan atau latihan fisik lainnya (Sutiono, 2021).



Gambar 2. 1 Tampilan Gedung Olahraga

Olahraga merupakan setiap kegiatan yang dilakukan untuk melatih tubuh manusia sehingga tubuh terasa penduduk karena tidak mengolah pola hidup sehat tersebut. lebih sehat dan kuat, baik secara jasmaniah maupun secara rohaniyah. Dalam suatu Analisa Program Ruang Gedung Olahraga, Fasilitas Olahraga tertutup (*Indoor*) meliputi *Sport Hall* (tempat pertandingan Olahraga), seperti: lapangan basket, lapangan voli, lapangan bulutangkis dan lapangan futsal. Serta olahraga lain yang dapat menggunakan fasilitas ini, seperti tenis meja, dan bela diri (aikido, judo dan karate), dsb. Arena *Billiard* - Fasilitas Kebugaran, antara lain *fitness*, senam *aerobik* dan atau yoga (Sutiono, 2021).

2.2 Standarisasi Lapangan *Badminton* Nasional Dan Internasional

Sarana olahraga harus memiliki standar berupa bangunan, ukuran, pelestarian, dan yang lainnya. Semuanya menjadi tanggung jawab institusi yang memiliki fasilitas tersebut. Pembangunan tanpa standarisasi yang baik akan mengakibatkan fasilitas GOR yang buruk nantinya. Ada beberapa kebutuhan dan pertimbangan dalam perancangan dan operasional sarana olahraga, yaitu (Pradana, 2022):

1. Kebutuhan pengguna yang ditentukan dari survei langsung dan ketetapan dari Federasi Internasional dan Nasional,
2. Arsitek dan insinyur harus memperhatikan kegiatan yang akan dilakukan dan persyaratan yang sesuai dengan kebutuhan kelompok pengguna, seperti: kebutuhan permukaan lantai, lampu penerangan ruang kompetisi, sarana tata suara, ruang serbaguna, tata cahaya, dan yang lainnya
3. Perencanaan operasional, pengawetan, pembersihan, dan penyajian khusus bagi penonton atau penderita disabilitas,
4. Penggambaran fasilitas secara jelas,
5. Efektivitas dan efisiensi penggunaan dana, dan
6. Sarana transportasi

2.3.1 Standarisasi Menurut Nasional

Ciri-Ciri Lapangan *Badminton* Berkualitas Tinggi tidak banyak orang tahu bahwa lapangan *badminton* yang ideal memiliki kriteria atau ciri-ciri tersendiri. Berikut adalah berbagai ciri-ciri lapangan dengan kualitas tinggi (Pradana, 2022).

1. Ukuran Sesuai Standar Internasional

Lapangan untuk *badminton* yang berkualitas harus memenuhi ukuran standar internasional. Ukuran standar yang ditentukan oleh BWF sendiri adalah 13.40meter untuk panjang. Kemudian lebarnya sendiri adalah 6.10 meter. Ukuran ini hanya untuk satu area saja. Jika ukurannya kurang dari ini, bisa dibilang lapangan kurang memenuhi standar. Masih bagus jika ukurannya sedikit lebih besar disesuaikan dengan kebutuhan.

2. Berada di Dalam Gedung atau Bangunan

Badminton memang bisa dimainkan di luar ruangan, namun sebenarnya lebih ideal jika dimainkan di dalam ruangan. Karena di dalam ruangan, shuttlecock tidak dipengaruhi oleh angin dan pergerakannya menjadi stabil. Jadi, bisa dipastikan, lapangan berkualitas tinggi, pasti berada di dalam gedung atau bangunan.

3. Memiliki Lapisan yang Berkualitas

Ciri selanjutnya adalah lantai lapangannya memiliki lapisan yang bagus. Umumnya, lantai lapangan akan dilapisi dengan *badminton court mart* sebagai lapisan atasan dan penanda area. Namun, pada beberapa lapangan yang kualitasnya premium akan menggunakan lantai kayu. Karena lantai kayu adalah bahan lapangan olahraga *badminton* yang paling bagus dan tinggi kualitasnya (Pradana, 2022).



Gambar 2. 2 Logo PBSI

2.3.2 Standarisasi Internasional *Badminton World Federation (BWF)*

Persyaratan yang tercantum dalam Bagian ini adalah persyaratan minimum untuk Turnamen yang Dikenai Sanksi BWF di berbagai tingkatan/kelas. Pedoman khusus untuk kelas/level Turnamen dan Kontrak Tuan Rumah yang berbeda dapat menentukan tingkat persyaratan yang lebih tinggi (BWF, 2018).

1. Ketinggian tempat

Pertandingan Olimpiade, YOG, Kelas 1 (Turnamen/Acara Besar BWF, kecuali Turnamen untuk senior) dan Kelas 2, BWF World Tour Level 1-5. Merupakan persyaratan bahwa ketinggian minimum dari lantai melebihi penuh lapangan menjadi 12 meter. Ketinggian yang disyaratkan harus seluruhnya bebas dari balok penopang dan penghalang lain di atas area lapangan. Turnamen yang Dikenakan Sanksi BWF Lainnya merupakan persyaratan bahwa ketinggian minimum dari lantai melebihi penuh lapangan menjadi sembilan meter. Ketinggian yang disyaratkan harus seluruhnya bebas dari balok penopang dan penghalang lain di atas area lapangan.

2. Lantai Lapangan Kompetisi

Pertandingan Olimpiade, YOG, Kelas 1 (Turnamen/Acara Besar BWF, kecuali Turnamen untuk senior) dan Kelas 2, BWF World Tour Level 1-5. Merupakan persyaratan untuk memiliki lantai pegas kayu, atau lantai bawah yang setara untuk Tikar Lapangan Bulu Tangkis.

BWF mempunyai kewenangan untuk menyetujui permukaan apa pun yang setara dengan lantai pegas kayu. Merupakan persyaratan bahwa semua pertandingan dimainkan di Lapangan Bulu Tangkis yang disetujui (persetujuan minimum level 1B menurut Skema Persetujuan Peralatan BWF).

3. Persyaratan Jarak

Terdapat Persyaratan Jarak bahwa terdapat ruang kosong paling sedikit dua meter di belakang garis pangkal lapangan (jarak ke papan A atau iklan serupa) dan jarak bebas 1,5meter dari garis samping lapangan. Jarak bebas 1,5meter juga harus menjadi persyaratan minimum antara dua lapangan yang ditandai berdampingan.

Pada Turnamen Kelas 1 dan 2 disarankan jarak antar lapangan minimal empat meter untuk menampung papan A dan kursi ofisial. Di lapangan dengan produksi TV, ruang tambahan mungkin diperlukan. Iklan di area bermain dapat diterapkan sesuai Peraturan GCR 18. Pengadilan Kompetisi harus selalu dibangun berdampingan.

4. Turnamen yang Dikenakan Sanksi BWF Lainnya

Disarankan untuk memiliki lantai pegas kayu, atau permukaan serupa, bersama dengan alas anti selip yang disetujui. BWF mempunyai kewenangan untuk menyetujui permukaan yang setara dengan lantai kayu, jika diperlu kan. Direkomendasikan untuk telah menyetujui Matras Lapangan Bulutangkis (persetujuan minimum level 1B dengan lantai pegas kayu atau persetujuan minimum level 2A tanpa lantai pegas kayu. Untuk informasi lebih lanjut, silakan berkonsultasi dengan Skema Persetujuan Peralatan BWF.

Terdapat persyaratan bahwa terdapat ruang kosong paling sedikit dua meter di belakang garis dasar lapangan (jarak ke papan A atau

iklan serupa) dan jarak bebas 1,5meter dari garis samping lapangan. Jarak bebas 1,5meter juga harus menjadi persyaratan minimum antara dua lapangan yang ditandai berdampingan.

5. Perlengkapan Pengadilan Lainnya

Net dan Net-posting – Semua Turnamen Kelas 1-3: Ini adalah persyaratan untuk dimiliki BWF menyetujui net dan net-post. Ketua Wasit – Semua Turnamen Kelas 1-3: Konstruksi harus stabil dan aman bagi wasit untuk naik dan turun. Disarankan untuk dilengkapi dengan platform penulisan berengsel sehingga wasit dapat mengistirahatkan scoresheet, kecuali jika menggunakan peralatan scoring elektronik.

Disarankan agar tempat duduk berada pada ketinggian yang sama dengan jaring yaitu 1,55meter dan harus nyaman dalam hal ukuran dan bahan yang digunakan untuk konstruksi. Disarankan agar kursi diposisikan di tengah sepanjang jaring kira-kira satu meter dari jaring. Ketua Juri Servis – Semua Turnamen Kelas 1-3: Ketua Juri Servis harus memiliki tinggi normal dan harus berada di tengah sepanjang jaring kira-kira satu meter dari jaring. Kursi Juri Garis – Semua Turnamen Kelas 1-3: Kursi Juri Garis harus diposisikan rata dengan garis tempat hakim garis menilai. Kursi harus ditempatkan pada jarak minimal dua meter di belakang garis pangkal dan 1,5meter dari garis samping.

6. Latar Belakang

Merupakan persyaratan bahwa area tepat di belakang setiap ujung lapangan tidak boleh didominasi area berwarna putih atau berwarna terang untuk menghindari kesulitan dalam melihat kok. Disarankan hanya menggunakan warna yang lebih gelap. Merupakan persyaratan bahwa setiap papan A di ujung lapangan memiliki kurang dari 20% luas permukaannya berwarna putih atau berwarna terang. Direkomendasikan agar A-board tidak memiliki area berwarna putih atau terang sama sekali.

Berdasarkan penempatan cahaya dan ketinggian langit-langit di atas pencahayaan, disarankan agar langit- langit tidak berwarna terang untuk menghindari kesulitan dalam melihat pesawat ulang-alik.

7. Pencahayaan

Semua Turnamen yang Direstui BWF Untuk Turnamen Kelas 1 dan 2, persyaratan tingkat pencahayaan minimum menjadi 1000 Lux dan mampu memberikan cahaya merata di seluruh area lapangan. Untuk Turnamen Kelas 3 disarankan tingkat pencahayaan minimum adalah 1000 Lux dan harus memberikan penerangan merata di seluruh area lapangan.

Merupakan persyaratan bahwa pencahayaan tidak ditempatkan langsung di atas area permainan untuk menghindari silau dan pencahayaan yang menyebabkan kesulitan melihat *shuttlecock*. Penerangan di belakang area permainan harus dipusatkan sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan kesulitan dalam melihat shuttlecock, namun sebaiknya lampu ditempatkan di sepanjang sisi lapangan. Merupakan persyaratan bahwa semua sumber cahaya matahari atau sinar matahari di belakang atau di sepanjang sisi lapangan harus dihilangkan. Direkomendasikan agar pencahayaan diatur untuk kondisi optimal bagi fotografer still dengan 1500-1800 Lux.

Pencahayaan produksi TV – Olimpiade, Kelas 1 (Turnamen/Acara Besar BWF, kecuali Turnamen untuk senior) dan Kelas 2, Tur Dunia BWF Level 1-5. BWF dan Penyiar Pembawa Acara TV akan memberi saran mengenai persyaratan pencahayaan mereka dalam pedoman terpisah, namun persyaratannya adalah tidak kurang dari 1500-1600 Lux di lapangan dengan produksi TV dan harus menyediakan penerangan merata di area lapangan.

8. Pergerakan udara

Setiap pergerakan udara (misalnya hembusan angin dari AC atau sumber lainnya) harus dikontrol atau dihilangkan dengan ketat. Lapangan permainan khususnya harus bebas dari angin atau

pergerakan udara lainnya. Jika AC biasanya digunakan, perhatian khusus harus diberikan pada dampaknya. Pintu ganda (pengunci udara) di sekitar titik masuk/keluar harus disediakan.

Aliran udara harus diperiksa dengan pengaturan kompetisi, dalam keadaan kosong dan aliran udara tidak boleh melebihi 0,2 m/s di atas Lapangan Permainan. Aliran udara harus diukur dengan anemometer kawat panas pada ketinggian 3m, 6m dan 9m dan tidak boleh melebihi 0,2 m/detik di atas area FOP (diukur pada setidaknya delapan lokasi berbeda di setiap lapangan).

Lokasi dan perlindungan semua kisi-kisi atau bukaan pasokan dan ekstraksi udara harus dipertimbangkan dengan cermat – khususnya yang berkaitan dengan jalur penerbangan shuttlecock. Lebih baik jika sistem ventilasi dirancang untuk beroperasi di sekeliling ruangan untuk membatasi pergerakan udara di atas lapangan. Metode mematikan AC 'tanpa penundaan', harus tersedia atas permintaan BWF. Sebaiknya kecepatan udara A/ C dapat disesuaikan untuk memungkinkan penyelenggara menemukan tingkat yang dapat diterima baik untuk Lapangan Permainan maupun kenyamanan.

Di lokasi yang digunakan untuk Turnamen Tingkat 1 dan Pertandingan Olimpiade di mana aliran udara diidentifikasi sebagai potensi masalah, analisis CFD harus dilakukan untuk memeriksa perkiraan pengukuran aliran udara. Hal ini harus ditentukan pada saat yang tepat agar setiap rekomendasi dapat dilaksanakan (BWF, 2018).

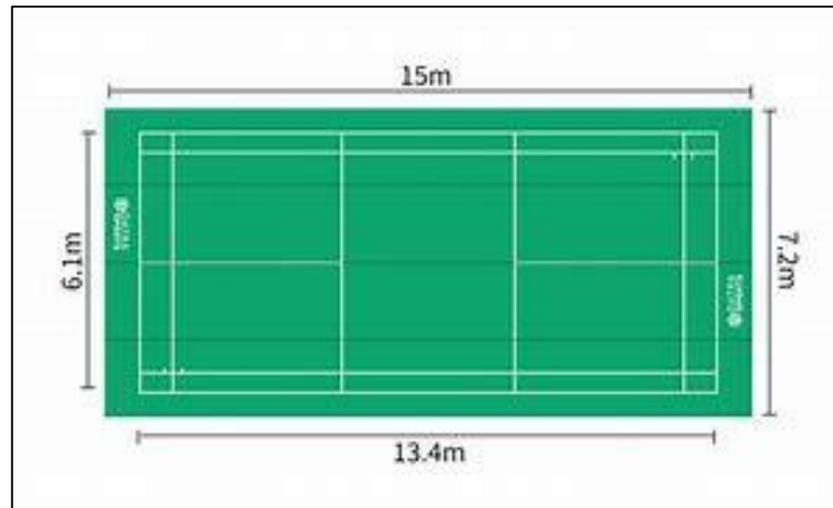
2.3 Fasilitas Gedung

Fasilitas dalam Gedung ataupun keperluan yang mencakup sejumlah faktor yang disediakan oleh pemilik. Dasar-dasar mengenai fasilitas yang ada pada dalam Gedung *badminton* melibatkan sejumlah aspek, di antaranya:

A. Aspek Lapangan

Lapangan bulu tangkis berbentuk persegi panjang dan mempunyai ukuran seperti terlihat pada gambar. Garis-garis yang ada mempunyai ketebalan 40 mm dan harus berwarna kontras terhadap warna lapangan. Warna yang

disarankan untuk garis adalah putih atau kuning. Permukaan lapangan disarankan terbuat dari kayu atau bahan sintetis yg lunak. Permukaan lapangan yang terbuat dari beton atau bahan sintetis yang keras sangat tidak dianjurkan karena dapat mengakibatkan cedera pada pemain (Yulianingsih, 2014).



Gambar 2. 3 Tampilan Dimensi Lapangan Badminton

Di Indonesia, di kampung-kampung lapangan bulutangkis banyak didirikan di atas tanah, semen cor, atau aspal. Namun, di gedung olahraga biasanya sudah berupa semen yang dilapisi *vinyl* atau kayu lantai. Di lapangan yang diakui secara internasional digunakan karpet yang terbuat dari karet keras, namun elastis. Lapangan bulutangkis ber-ukuran 610 X 1340 cm, yang dibagi dalam bidang-bidang, masing-masing dua sisi berlawanan. Ada garis tunggal, ada garis ganda, ada ruang yang memberi jarak antara pelaku dan penerima *service* (Hadi, 2011).

B. Kelayakan *Net*

Bulutangkis tidak akan pernah bisa berjalan tanpa perlengkapan yang satu ini. *Net* merupakan pembatas antara bidang permainan pemain yang satu dengan yang lain. Tinggi net kurang lebih 152 cm dan sama untuk semua jenis permainan, baik itu tunggal maupun ganda, putri maupun putra (Hadi, 2011).

Net Jaring harus dibuat dari tali halus yang dimasak dan dijala dengan jaring 1,6 cm sampai dengan 2, 0 cm. Jaring harus terentang 76 cm. Ujung

atas jaring harus berada 152 cm (5 kaki) dari lantai pada pertengahan lapangan dan 155 cm dari lantai pada tiang-tiangnya. Jaring harus mempunyai tepi dari pita putih selebar 3,8 cm, serta bagian tengah pita tersebut didukung oleh kawat atau tali, yang ditarik dan ditegangkan dari ujung-ujung tiang (Yulianingsih, 2014).

C. Aspek Pencahayaan

Pencahayaan juga menjadi salah satu persyaratan terpenting dalam mendesain gedung *badminton*. Penataan pencahayaan pada gedung *badminton* harus memperhatikan persyaratan sebagai berikut:

7. Lingkungan yang aman bagi pemain
8. Penerangan yang efektif untuk shuttlecock dan marka lapangan
9. Pencahayaan yang sesuai dan memadai untuk penonton.

Pencahayaan yang baik diletakkan secara menggantung dari plafon dan tidak berada persis di atas lapangan permainan. Pencahayaan ideal berada 5m di atas lantai dengan pembagian: satu diposisikan sejajar dengan net dan yang lainnya diposisikan tiga meter ke belakang di kedua arah. Tingkat pencahayaan yang disarankan untuk lapangan *badminton* adalah: 300 lux pencahayaan minimum, 500 lux untuk pencahayaan rata-rata, dan 600 lux untuk pencahayaan maximum (Mulia, 2023).

D. Penyewaan Raket

Sewa menyewa adalah suatu perjanjian atau kesepakatan di mana penyewa harus membayarkan atau memberikan imbalan atau manfaat dari benda atau barang yang dimiliki oleh pemilik barang yang dipinjamkan. Dalam sewa menyewa harus ada barang yang disewakan, penyewa, pemberi sewa, imbalan dan kesepakatan antara pemilik barang dan yang menyewa barang. Penyewa dalam mengembalikan barang atau aset yang disewa harus mengembalikan barang secara utuh seperti pertama kali dipinjam tanpa berkurang maupun bertambah, kecuali ada kesepakatan lain (Ardhini, 2023).

Sewa raket *badminton* adalah sebuah layanan yang memungkinkan seseorang untuk menyewa raket *badminton* untuk digunakan dalam bermain *badminton*. Dengan layanan ini, anda tidak perlu membeli raket sendiri, melainkan dapat menyewa raket dari penyedia sewa yang sudah terpercaya.

Sewa raket *badminton* adalah solusi yang praktis dan ekonomis bagi mereka yang ingin bermain *badminton* tanpa harus membeli raket sendiri. Dengan menyewa raket, Dapat menghemat biaya, memiliki fleksibilitas dalam memilih raket, dan merasakan kualitas raket yang terjamin. Namun, terdapat kekurangan seperti batasan waktu penggunaan dan pembatasan penggunaan. Untuk itu, Perlu memperhatikan syarat dan ketentuan yang berlaku sebelum menyewa raket *badminton*. Menyewa raket *badminton* dan nikmati permainan *badminton* dengan lebih mudah dan nyaman (Fidela, 2023)

E. Ketersediaan Toilet

Dalam Toilet pada gedung olahraga memiliki peran penting dan berbagai alasan mengapa keberadaannya sangat diperlukan. Berikut adalah beberapa alasan mengapa toilet harus ada di gedung olahraga:

10. Kenyamanan Pengguna: Toilet memberikan kenyamanan bagi para pengunjung dan peserta olahraga. Setelah beraktivitas fisik, seperti berlari atau bermain olahraga, akses ke fasilitas toilet sangatlah penting.
11. Kesehatan dan Kebersihan: Toilet yang bersih dan terawat membantu menjaga kesehatan dan kebersihan pengguna. Dengan adanya toilet, orang dapat mencuci tangan setelah berolahraga, mengurangi risiko penyebaran kuman dan penyakit.
12. Kebutuhan Biologis: Setiap orang memiliki kebutuhan biologis untuk buang air kecil dan besar. Toilet memfasilitasi kebutuhan ini, sehingga pengunjung gedung olahraga tidak perlu mencari tempat lain untuk melakukan aktivitas tersebut.
13. Standar Prasarana Olahraga: Peraturan Menteri Pemuda dan Olahraga Nomor 8 Tahun 2018 mengatur tentang standar prasarana olahraga, termasuk bangunan gedung olahraga. Toilet merupakan salah satu komponen yang harus dipenuhi sesuai *standart*.

Keberadaan toilet pada gedung olahraga bukan hanya sebagai fasilitas tambahan, tetapi juga sebagai bagian integral dalam mendukung kenyamanan, kesehatan, dan kebutuhan pengguna (Haryanto, 2004).

F. Aspek Lahan Parkir

Dalam Tempat parkir merupakan tempat yang disediakan untuk kendaraan yang ditinggalkan sementara oleh pengemudinya. Penyediaan ruang parkir sangat penting untuk memenuhi fasilitas pemakai gedung olahraga saat berolahraga, baik yang membawa kendaraan bermotor dan tidak bermotor.

Tempat parkir pada umumnya dibatasi oleh garis berwarna putih atau kuning yang terletak di samping dan di depan dengan lebar antara 12 – 20 cm. Posisi dinding pembatas ditinggikan terhadap dataran sekitar sampai 1,0 m agar area parkir dan luar terpisah dengan baik. Standar ukuran Parkir Mobil (Haryanto, 2004).

2.4 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, sumber daya manusia, dan data yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis

Sedangkan SIG merupakan teknologi berbasis komputer yang menjadi alat bantu untuk menyimpan, memanipulasi, menganalisis serta mempublikasikan data yang bereferensi geografis berupa data atribut dan spasial (keruangan). SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan akhirnya memetakan hasilnya. Data yang akan di olah pada SIG merupakan data spasial yaitu sebuah data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu, sebagai dasar referensinya. Sehingga aplikasi SIG dapat menjawab beberapa pertanyaan seperti lokasi, kondisi, trend, pola dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dari sistem informasi lainnya (Ghaffur, 2017).



Gambar 2. 4 Sistem SIG (kompasiana.com)

Teknologi SIG mengintegrasikan operasi-operasi umum database, seperti *query* dan analisa statistik, dengan kemampuan visualisasi dan analisa yang unik yang dimiliki oleh pemetaan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dengan Sistem Informasi lainnya yang membuatnya menjadi berguna berbagai kalangan untuk menjelaskan kejadian, merencanakan strategi, dan memprediksi apa yang terjadi. Sistem Informasi Geografis dapat dimanfaatkan untuk mempermudah dalam mendapatkan data-data yang telah diolah dan tersimpan sebagai atribut suatu lokasi atau obyek. Data-data yang diolah dalam SIG pada dasarnya terdiri dari data spasial dan data atribut dalam bentuk digital. Sistem ini merelasikan data spasial (lokasi geografis) dengan data non spasial, sehingga para penggunanya dapat membuat peta dan menganalisa informasinya dengan berbagai cara. SIG merupakan alat yang handal untuk menangani data spasial, dimana dalam SIG data dipelihara dalam bentuk digital sehingga data ini lebih padat dibanding dalam bentuk peta cetak, *table*, atau dalam bentuk konvensional lainnya yang akhirnya akan mempercepat pekerjaan dan meringankan biaya yang diperlukan. Hal penggunaan android lebih sangat efektif dan mudah.

SIG mempunyai kemampuan untuk melakukan transformasi mempunyai kemampuan untuk melakukan transformasi data di dunia nyata (*real word*) menjadi unsur spasial dalam bentuk *layer* data. Selanjutnya data terbentuk dalam *layer* ditransformasikan menjadi suatu informasi yang mampu untuk menjawab beberapa pernyataan seperti lokasi, kondisi, tren, pola, dan pemodelan melalui

proses analisis SIG. Secara umum, dalam proses penyusunan Sistem Informasi Geografis terdiri dari beberapa tahap, antara lain:

1. *Data Input*

Data input merupakan fase awal, di mana data spasial dan atributnya dikumpulkan, dipersiapkan, dan disimpan dari berbagai sumber. Data yang telah dikumpulkan, kemudian di input ke dalam perangkat lunak yang terdapat pada komputer.

2. *Data Management*

Data management merupakan proses mensinkronisasikan data, baik data spasial maupun data non spasial ke dalam sistem basis data, sehingga dapat dipanggil untuk dimanipulasi dan dianalisis.

3. *Data Manipulasi dan Analisis*

Data manipulasi dan analisis merupakan proses untuk menentukan informasi-informasi yang akan ditampilkan. Pada tahap ini, data dimanipulasi untuk menampilkan informasi yang diinginkan.

4. *Data Output*

Data output merupakan fase akhir, dimana data disajikan untuk menampilkan hasil seluruh atau sebagian basis data (spasial) baik dalam bentuk tabel, grafik, *report*, peta, dan lain sebagainya.

Dalam proses penyusunan sistem informasi geografis terdapat 4 (empat) komponen utama yang menunjang proses penyusunannya. Komponen tersebut saling terintegrasi dan mendukung dalam proses rangkaian aktivitas.

Kata “data” berasal dari istilah “datum”, yang mengacu pada “sesuatu yang diberikan”. Data adalah informasi yang diterima dalam keadaan yang sebenarnya dalam penggunaan sehari-hari. Dalam konteks SIG, data dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu sebagai berikut:

- a. *Data Spasial*

Data spasial merupakan data yang memberikan gambaran permukaan bumi yang disuguhkan dalam bentuk grafik, peta, gambar dalam format digital berbentuk raster dengan nilai tertentu (Syam, 2019).

Data spasial sendiri didapatkan dari beberapa sumber seperti berikut:

- i. Peta Analog, yaitu peta yang disajikan dalam bentuk cetak.

- ii. Data Pemantauan atau Penginderaan Jarak Jauh.
- iii. Data Hasil Pengukuran Lapangan.
- iv. Data *Global Positioning System* (GPS).
- v. Data bereferensi spasial seperti batas administrasi sebuah wilayah dan informasi berbagai bidang seperti kelautan dan perikanan di satu wilayah tertentu.

b. Data Non Spasial

Data non spasial merupakan data yang disajikan berbentuk tabel dan berisi informasi tentang objek di dalam data spasial dan berbentuk data tabular yang melekat dengan data spasial (Syam, 2019).

2.5 Database

Database merupakan kumpulan dari sejumlah data yang dengan cepat dapat dimanipulasi, ditampilkan, dan dicari. Data adalah fakta tentang benda, orang, dan benda lain yang diwakili oleh angka, simbol, atau karakter. Basis data tidak hanya berisi data tetapi juga metadata. Dalam desain basis data, model basis data relasional digunakan untuk mewakili model data. Model basis data relasional didasarkan pada catatan (Herwanto, 2019).

Basis data dapat diartikan sebagai kumpulan data tentang suatu benda atau kejadian yang saling berhubungan satu sama lain. Sedangkan data merupakan fakta yang mewakili suatu objek seperti manusia, hewan, peristiwa, konsep, keadaan, dan sebagainya, yang dapat dicatat dan mempunyai arti yang implisit. Data dicatat atau direkam dalam bentuk angka, huruf, simbol, gambar, bunyi, atau kombinasinya. Data tersebut dicatat dalam buku atau disimpan menggunakan komputer personal dan perangkat lunak seperti *dBase*, *FoxBase*, *MS Access*, atau *Excel*. Kumpulan data dengan arti yang implisit tersebut dinamakan basis data (Saefurohman, 2005).

Koleksi data yang sistematis dan sistematis yang disimpan secara elektronik. Ini dapat berisi semua jenis data, termasuk kata, angka, gambar, video, dan file. Anda dapat menggunakan perangkat lunak yang disebut sistem manajemen *database* (DBMS) untuk menyimpan, mengambil, dan mengedit data. Dalam

sistem komputer, *database* kata juga dapat merujuk ke DBMS apa pun, ke sistem database, atau ke aplikasi yang terkait dengan database (Marlinda, 2004).

A. Komponen Basis Data

Komponen-komponen dari basis data terdiri dari:

- 1) Perangkat keras: Merupakan komponen fisik yang terdiri dari komputer, server, penyimpanan data, dan perangkat keras lainnya yang digunakan untuk menyimpan dan mengakses basis data.
- 2) Sistem Operasi: Merupakan perangkat lunak yang mengelola sumber daya perangkat keras dan menyediakan lingkungan yang diperlukan untuk menjalankan basis data.
- 3) Basis Data: Merupakan kumpulan data yang tersimpan di dalam komputer dan terorganisir dalam suatu struktur tertentu, seperti tabel, relasi, atau objek, untuk memudahkan pengaksesan dan pengelolaan data.
- 4) Sistem Manajemen Basis Data (DBMS): Merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola, mengatur, dan mengontrol basis data. DBMS menyediakan antarmuka yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan basis data, melakukan operasi seperti penyimpanan, pengambilan, pembaruan, dan penghapusan data.
- 5) Pengguna: Merupakan individu atau entitas yang menggunakan basis data. Pengguna dapat memiliki peran yang berbeda, seperti pengguna akhir yang menggunakan aplikasi untuk mengakses dan memanipulasi data, atau administrator basis data yang bertanggung jawab untuk mengatur dan mengelola basis data.
- 6) Aplikasi: Merupakan perangkat lunak lain yang digunakan bersama dengan basis data untuk menyediakan fungsionalitas tambahan. Aplikasi ini dapat berupa program khusus yang dibangun untuk keperluan tertentu atau aplikasi umum yang menggunakan basis data sebagai sumber data mereka (Marlinda, 2004).

B. Fungsi dan Tujuan Basis Data

Basis Data memiliki peran yang sangat penting dalam mengorganisasi dan menyimpan data secara efisien. Fungsi dan Tujuan Basis Data yaitu:

- 1) Ketersediaan (*Availability*): Basis data digunakan untuk memastikan ketersediaan data penting kapan pun dan di mana pun. Hal ini dapat dicapai karena penyimpanan data dilakukan secara sistematis.
- 2) Kecepatan (*Speed*): Basis data memungkinkan penggunaan data secara cepat tanpa perlu menunggu waktu yang lama.
- 3) Kelengkapan (*Completeness*): Basis data menyimpan data secara lengkap sesuai dengan kebutuhannya.
- 4) Akurasi (*Accuracy*): Dengan menghindari redundansi data, pengguna dapat mengambil data yang ada di dalam basis data untuk mendapatkan informasi yang tepat sesuai dengan kebutuhan.
- 5) Keamanan (*Security*): Administrator dapat mengelola basis data untuk memastikan tidak semua pengguna dapat mengubah, mengakses, atau menghapus data yang ada. Hal ini memberikan tingkat keamanan yang lebih baik.
- 6) Efisiensi Penyimpanan (*Storage Efficiency*): Basis data menghilangkan kebutuhan untuk menyimpan data secara sembarang, yang dapat menyebabkan duplikasi data atau penggunaan ruang penyimpanan yang tidak efisien.

C. Bahasa Basis Data

Bahasa pemrograman atau dikenal juga sebagai bahasa komputer adalah himpunan dari aturan sintaks dan semantik yang digunakan untuk mendefinisikan program komputer. Kegunaan atau tujuan dari pemrograman adalah untuk membuat program yang dapat melakukan perhitungan atau pekerjaan sesuai dengan keinginan pembuat program (Herwanto, 2019).

1) HTML

HTML (Hypertext Markup Language) merupakan gabungan dari dua istilah, Hypertext dan Markup Language. Hypertext yaitu dokumen berisi tautan yang memungkinkan pengguna terhubung ke halaman lain. Markup Language adalah bahasa yang digunakan untuk menandai atau memberi tanda pada teks dengan menggunakan script tertentu, sehingga dapat ditampilkan dengan cara yang diinginkan, yaitu dapat digunakan untuk membuat dokumen seperti halaman web, dokumen XML, dan dokumen lainnya (Samcarter, 2022). Berdasarkan definisi di atas, Hypertext Markup Language (HTML) adalah bahasa pemanduan standar untuk membuat dan mengatur konten web. HTML menggunakan pemanduan untuk menandai teks, gambar, dan konten lainnya untuk ditampilkan dalam sebuah browser web. HTML menentukan arti dan struktur konten web, dan ia mencakup elemen khusus seperti `<head>`, `<title>`, `<body>`, dan banyak yang lain. Bahasa ini memungkinkan pembuatan tautan hipertekst, yang memungkinkan pengguna untuk mengakses halaman web yang berbeda menyajikan informasi (Sama, 2021).

2) PHP

PHP pertama kali diciptakan oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995, waktu itu PHP masih bernama Personal Home Page Tools (PHP Tools), yang bentuknya berupa sekumpulan kode yang digunakan untuk mengolah bentuk data (form) dari web. ASP (Active Server Pages) adalah salah satu bahasa pemrograman web untuk menciptakan halaman web yang dinamis. ASP merupakan salah satu produk teknologi yang disediakan oleh Microsoft. ASP diproses melalui web server dan hasil proses ini menghasilkan HTML yang akan dikirimkan melalui penjelajah web. Seperti ASP, PHP merupakan server-side scripting yang bekerja pada server web (Santosa, 2015).

2.6 Topologi

Topologi adalah pendefinisian secara matematis yang menerangkan hubungan relatif antara objek yang satu dengan objek yang lain. Dalam GIS, topologi didefinisikan oleh pengguna sesuai dengan karakteristik data seperti garis, poligon, maupun titik. Setiap karakteristik data tertentu mempunyai aturan (*rule*) tertentu. Aturan tersebut secara default telah disediakan oleh perangkat lunak GIS (Saefurohman, 2005).

A. Toleransi Jarak *Snapping*

Jarak *Snapping* Adalah besarnya toleransi jarak antar fitur yang memungkinkan penyambungan antar fitur satu dengan fitur terdekat.

B. Aturan Topologi (*Rule of Topology*)

Untuk menghasilkan data yang benar sesuai dengan konsep GIS, *ArcGIS* menyediakan fasilitas *filtering* untuk melakukan pemeriksaan (*query*) kesalahan secara otomatis dan melakukan penyuntingan (validasi) spasial dan atribut (Saefurohman, 2005).

2.7 WebGIS

GIS adalah singkatan dari Geographic Information System atau sistem informasi geografis. GIS merupakan suatu alat yang dapat digunakan untuk mengelola (input, manajemen, dan output) data spasial atau data yang bereferensi geografis. Setiap data yang merujuk lokasi di permukaan bumi dapat disebut sebagai data spasial bereferensi geografis. Misalnya data kepadatan penduduk suatu daerah, data jaringan atau saluran dan sebagainya.

Sedangkan WebGIS merupakan aplikasi *Geographic Information System* (GIS) yang dapat diakses secara *online* melalui internet/web. Pada konfigurasi *WebGIS* ada *server* yang berfungsi sebagai *MapServer* yang bertugas memproses permintaan peta dari *client* dan kemudian mengirimkannya kembali ke *client*. Dalam hal ini pengguna tidak perlu mempunyai *software GIS*, pengguna hanya menggunakan internet *browser* seperti *Internet Explorer*, *Mozilla FireFox*, *Microsoft Edge*, atau *Google Chrome* untuk mengakses informasi GIS yang ada di *server* (Alesheikh, 2002).

WebGIS memiliki kemampuan untuk melakukan pengolahan data dan melakukan operasi-operasi tertentu dengan menampilkan dan menganalisa data. Aplikasi *WebGIS* saat ini tumbuh tidak hanya secara jumlah aplikasi namun juga bertambah dari jenis keragaman aplikasinya. Hal ini disebabkan karena pengembangan aplikasi di lingkungan jaringan telah menunjukkan potensi yang besar dalam kaitannya dengan geoinformasi. Sebagai contoh adalah adanya peta online sebuah kota dimana pengguna dapat dengan mudah mencari lokasi yang diinginkan secara online melalui jaringan intranet/internet tanpa mengenal batas geografi penggunanya.

A. Komponen *WebGIS*

1) *WebGIS Server*

Bagian ini merupakan komponen utama dalam perancangan *WebGIS* karena komponen ini memiliki fungsi yang berbeda dengan komponen *web* pada umumnya. Salah satu contohnya adalah *GeoServer*. *GeoServer* merupakan *server* yang paling populer digunakan karena sifatnya yang gratis dan terbuka yang didukung dengan bahasa java. Beberapa keunggulan dari fitur-fitur yang terdapat di *GeoServer* adalah sebagai berikut:

- Mendukung banyak format file data spasial,
- dapat menampilkan peta spasial dalam browser dengan berbagai format,
- *GeoServer* telah menerapkan dan mengikuti standar-standar OGC seperti WMS, WFS, dan WCS,
- fitur keamanan yang sudah terintegrasi dengan *GeoServer*, terdapat fitur *caching* yang dapat mempercepat dan mengoptimalkan pengiriman peta.

2) *GIS Geodatabase Server*

Bagian merupakan komponen tempat berlangsungnya manajemen dan tempat penyimpanan data SIG. Contoh basis data SIG yang populer digunakan adalah *MySQL* dan *PostgreSQL*. Kedua geodatabase tersebut memiliki berbagai fitur dan sistem yang saling terintegrasi. Keunggulan lainnya adalah *MySQL* bersifat terbuka kecepatan dalam

membaca data serta memiliki *safety* yang tinggi. Adapun *PostgreSQL* merupakan *geodatabase* yang terpercaya dan stabil serta dapat menampung jumlah data yang sangat besar.

3) Klien *WebGIS*

Komponen ini berfungsi sebagai penghubung antara pengguna atau user untuk melakukan interaksi dengan sebuah aplikasi *WebGIS*. Selain itu juga sebagai tempat melakukan berbagai kegiatan seperti analisis, editing dan lainnya. Klien *WebGIS* yang paling banyak digunakan adalah peramban (*browser*). Keunggulannya selain mudah juga *browser* memungkinkan *user* untuk tidak harus menginstal atau memasang aplikasi lain untuk dapat mengakses *WebGIS* tersebut (Alesheikh, 2002).

2.8 *PostGIS*

PostGIS adalah ekstensi basis data spasial sumber terbuka untuk *PostgreSQL* yang memungkinkan pengguna menyimpan, mengelola, dan memanipulasi data geospasial. Ini menyediakan Sistem Manajemen Basis Data Spasial (SDBMS) yang mendukung tipe data vektor dan *raster*, menjadikannya alat yang sangat serbaguna dan penting untuk bekerja dengan data geospasial (Marquez, 2015).

A. Fitur Utama *PostGIS*

- 1) Jenis geometri: *PostGIS* mendukung banyak jenis geometri, termasuk titik, garis, poligon, dan geometri *multipart*.
- 2) Fungsi spasial: *PostGIS* menyediakan berbagai fungsi spasial yang memungkinkan pengguna melakukan operasi geospasial kompleks secara langsung dalam *query SQL*, seperti *padding*, penggabungan spasial, pemrosesan topologi perhitungan jarak, pemodelan 3D, dan *geocoding*.
- 3) *Query* cepat: *PostGIS* mendukung indeks spasial, memungkinkan *query* spasial yang cepat bahkan pada kumpulan data yang besar.
- 4) Standar terbuka: *PostGIS* mendukung banyak format data geospasial, termasuk standar Akses Fitur Sederhana OGC (*Open Geospatial Consortium*), *GML* (*Geography Markup Language*), dan *KML*

(*Keyhole Markup Language*) serta format data *raster* seperti *GeoTIFF* dan *Arc/Info ASCII Grid*.

B. Manfaat Format *PostGIS*

- 1) Menggunakan *PostGIS* untuk mengelola dan menganalisis data geospasial memiliki beberapa keunggulan:
- 2) Sumber terbuka: *PostGIS* adalah perangkat lunak sumber terbuka, yang artinya gratis untuk digunakan dan didistribusikan.
- 3) Fungsi spasial yang kuat: *PostGIS* menyediakan berbagai fungsi spasial yang memungkinkan pengguna melakukan operasi geospasial yang kompleks secara langsung dalam kueri SQL.
- 4) Kueri cepat: *PostGIS* mendukung indeks spasial, memungkinkan kueri spasial yang cepat bahkan pada kumpulan data yang besar.
- 5) Integrasi yang mudah: *PostGIS* terintegrasi dengan mulus dengan *PostgreSQL*, membuatnya mudah untuk memasukkan data geospasial ke dalam aplikasi basis data yang ada.
- 6) Kepatuhan standar: *PostGIS* mendukung standar Akses Fitur Sederhana OGC, memastikan kompatibilitas dengan perangkat lunak geospasial dan format data lainnya.
- 7) Skalabilitas: *PostGIS* dirancang untuk menangani kumpulan data yang besar dan dapat dengan mudah diskalakan untuk memenuhi kebutuhan organisasi yang sedang berkembang.

C. Batasan Format *PostGIS*

Meskipun format *PostGIS* diterima dan digunakan secara luas, format ini memiliki beberapa batasan:

- 1) Kurva belajar yang curam: *PostGIS* memiliki kurva belajar yang curam dan membutuhkan pengetahuan tentang SQL dan konsep spasial.
- 2) Konsumsi Sumber Daya yang Tinggi: *PostGIS* membutuhkan sejumlah besar sumber daya komputasi, termasuk memori dan daya pemrosesan.

2.9 Desain *Interface Website*

Desain *User Interface* (UI) adalah proses yang digunakan desainer untuk membuat tampilan dalam perangkat lunak atau perangkat terkomputerisasi, dengan fokus pada tampilan atau gaya. Tujuan dari desainer UI adalah untuk membuat desain antarmuka yang membuat pengguna mudah digunakan.

Desain UI pun dibagi menjadi 3 format yaitu:

- 1) *Graphical User Interfaces* (GUIs)
- 2) *Voice- controlled Interfaces* (VUIs)
- 3) *Gesture-based Interfaces*.

2.10 *Import Data*

Impor Data memungkinkan Anda mengupload data dari sumber eksternal dan menggabungkannya dengan data yang Anda kumpulkan melalui *Analytics*. Lalu, Anda dapat menggunakan *Analytics* untuk mengatur dan menganalisis semua data dengan cara yang lebih mencerminkan bisnis Anda.

2.11 *WebHost*

Web hosting adalah layanan *online* yang berfungsi untuk menyimpan dan menyajikan semua *file website* sehingga isinya dapat diakses oleh siapa pun di internet.

Fungsi *hosting* adalah mengelola dan menjalankan *server*, menerapkan langkah-langkah keamanan untuk melindungi situs web, dan memastikan bahwa data seperti teks, foto, dan file situs *web* lainnya dapat disajikan di pengunjung *web browser*.

2.12 *Uji Usability*

Usability adalah analisa kualitatif yang menentukan seberapa mudah user menggunakan antarmuka pada suatu aplikasi. Suatu aplikasi disebut *usable* jika fungsi-fungsinya dapat dijalankan secara efektif, efisien, dan memuaskan. Efektivitas berkaitan dengan keberhasilan pengguna mencapai tujuan dalam menggunakan suatu perangkat lunak. Efisiensi berkaitan dengan kelancaran pengguna untuk mencapai tujuan tersebut. Kepuasan berhubungan dengan sikap penerimaan pengguna terhadap perangkat lunak. Pengujian *usability* dilakukan

untuk mengevaluasi apakah sebuah aplikasi sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna atau belum.

Pengujian *usability* dilakukan dengan melibatkan pengguna atau tanpa melibatkan pengguna. Pengujian dengan melibatkan pengguna dapat memberikan informasi langsung dari pengguna tentang bagaimana pengguna menggunakan sistem dan permasalahan yang dihadapi. Pengujian ini terdiri atas metode *Field Observation* (observasi langsung), *Questionnaire* (kuesioner) dan *Thinking Aloud*. Pada pelaksanaan observasi langsung, seorang observator mengamati satu atau lebih pengguna di lokasi. Sebaiknya seorang observator tidak memperlihatkan diri agar pengujian sistem berjalan normal. Untuk membantu proses observasi dapat menggunakan video kamera yang merekam ekspresi pengguna. Metode kuesioner dilakukan dengan menggunakan kuesioner untuk mengukur kepuasan pengguna dan untuk mengetahui opini pengguna terhadap aplikasi yang digunakan. Metode *Thinking Aloud* dilakukan dengan mengamati secara terus menerus sikap tubuh dan ucapan yang ditunjukkan oleh seorang responden pada saat menggunakan aplikasi (Supriyatna, 2019).

Pada uji *usability* penelitian ini menggunakan metode kuesioner skala *likert*. Skala *Likert* adalah suatu skala psikometrik yang umum digunakan dalam kuesioner, dan merupakan skala yang paling banyak digunakan dalam riset berupa survei. Nama skala ini diambil dari nama *Rensis Likert*, pendidik dan ahli psikologi di Amerika Serikat. *Rensis Likert* telah mengembangkan sebuah skala untuk mengukur sikap masyarakat di tahun 1932. Skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dengan Skala *Likert*, variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variable (Ardhini, 2023).

Definisi *usability* adalah sejauh mana suatu produk dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai target yang ditetapkan dengan efektivitas, efisiensi dan mencapai kepuasan penggunaan dalam konteks tertentu. Dengan cara memberikan *task* / tugas yang sudah dipersiapkan sebelumnya dengan jumlah 5 pertanyaan yang diberikan kepada pengguna saat berinteraksi dengan sistem yang diuji, tugas atau task ini diberikan kepada 45 responden yang berasal dari mahasiswa dan masyarakat yang sudah mengetahui aplikasi android sehingga

mereka tidak mengalami kesulitan pada saat melakukan *task-task*. Berdasarkan definisi tersebut usability diukur berdasarkan komponen (Supriyatna, 2019):

- a. Kemudahan (*learnability*) didefinisikan seberapa cepat pengguna mahir dalam menggunakan sistem serta kemudahan dalam penggunaan menjalankan suatu fungsi serta apa yang pengguna inginkan.
- b. Efisiensi (*efficiency*) didefinisikan sebagai sumber daya yang dikeluarkan guna mencapai ketepatan dan kelengkapan tujuan.
- c. Mudah diingat (*memorability*) didefinisikan bagaimana kemampuan pengguna mempertahankan pengetahuannya setelah jangka waktu tertentu, kemampuan mengingat didapatkan dari letak menu yang selalu tetap.
- d. Kesalahan dan keamanan (*errors*) didefinisikan berapa banyak kesalahan-kesalahan apa saja yang dibuat pengguna, kesalahan yang dibuat pengguna mencakup ketidaksesuaian apa yang pengguna pikirkan dengan apa yang sebenarnya disajikan oleh sistem.
- e. Kepuasan (*satisfaction*) didefinisikan kebebasan dari ketidaknyamanan, dan sikap positif terhadap penggunaan produk atau ukuran subjektif sebagaimana pengguna merasa tentang penggunaan *system*.

Setelah mendapat jawaban responden, totalkan skor yang diperoleh menggunakan rumus:

Cara penilaian total skor *likert* sebagai berikut:

$$\text{Jawaban Sangat Baik} = \text{Jumlah Responden} \times 5 \dots\dots\dots(2.1)$$

$$\text{Jawaban Baik} = \text{Jumlah Responden} \times 4 \dots\dots\dots(2.2)$$

$$\text{Jawaban Cukup} = \text{Jumlah Responden} \times 3 \dots\dots\dots(2.3)$$

$$\text{Jawaban Kurang} = \text{Jumlah Responden} \times \dots\dots\dots(2.4)$$

$$\text{Jawaban Sangat Kurang} = \text{Jumlah Responden} \times 1 \dots\dots\dots(2.5)$$

$$\text{Total Skor} = T \times P_n \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan :

T = Total Jumlah Responden

P_n = Pilihan Angka Skor *Likert*

Hasil persentase akan digunakan untuk memberikan jawaban atas kelayakan dari aspek-aspek yang diteliti. Oleh karena itu, kategori kelayakan berdasarkan kriteria adalah sebagai berikut (Ernawati, 2017):

Tabel 2. 1 Tampilan Tabel Likert 1

No.	Kategori	Skor
1	Sangat Baik	5
2	Baik	4
3	Cukup	3
4	Kurang	2
5	Sangat Kurang	1

Sedangkan cara perhitungan indeks (%) sebagai berikut:

$$\text{Skor maksimum} = (\text{Jumlah Responden} \times \text{Skor Tertinggi Likert}) \dots \dots \dots (2.7)$$

$$\text{Skor minimum} = (\text{Jumlah Responden} \times \text{Skor Terendah Likert}) \dots \dots \dots (2.8)$$

$$\text{Interpretasi Skor} = \text{Skor tertinggi likert} \times \text{Jumlah responden} \times \text{Jumlah Pertanyaan} \dots \dots \dots (2.9)$$

Berdasarkan hasil perhitungan interpretasi skor dapat dilanjutkan untuk mencari nilai *interval* dari kriteria *learnability*. Perhitungan nilai *interval* dapat menggunakan rumus seperti berikut:

$$I = 100 / \text{Jumlah skor} \dots \dots \dots (2.10)$$

Kemudian untuk rumus presentase hasil dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{indeks \%} = \frac{\text{total skor}}{\text{hasil interpretasi skor}} \times 100 \dots \dots \dots (2.11)$$

Nilai Y dihitung menggunakan rumus :

$$Y = \text{Skor tertinggi Likert} \times \text{Jumlah responden} \dots \dots \dots (2.12)$$

Hasil dari indeks (%) digunakan untuk memberikan nilai kelayakan dari aspek-aspek yang diteliti. Dengan interval penilaian indeks kelayakan seperti pada table dibawah ini:

Tabel 2. 2 Tampilan Tabel likert 2

No	Persentase	Kategori Kelayakan
1	0% -19,99%	Sangat tidak layak
2	20% - 39,99%	Tidak layak
3	40% - 59,99%	Cukup
4	60% - 79,99%	Layak
5	80% - 100%	Sangat layak

Tingkat efektivitas dan efisiensi diukur dengan menggunakan user's success rate (tingkat keberhasilan pengguna) yaitu persentase tugas yang diselesaikan dengan benar oleh pengguna. Usability aplikasi adalah rata-rata dari efektivitas, efisiensi dan kepuasan, seperti tertulis pada persamaan berikut (Nurhadryani, 2013):

$$\text{Usability (\%)} = \frac{(\text{Efektivitas} + \text{Efisiensi} + \text{Kepuasan})}{3} \times 100\% \dots \dots \dots (2.13)$$