BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Instansi

Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (*Centre of Vulkanology and Hazard Mitigation*) atau dikenal PVMBG adalah salah satu unit di lingkungan Badan Geologi Kementrian Energi dan Sumberdaya Mineral yang dibentuk berdasarkan Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral, tentang organisasi dan tata kerja Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral, bertugas melaksanakan perumusan kebijaksanaan, standarisasi, bimbingan teknis dan evaluasi bidang vulkanologi dan mitigasi bencana alam geologi. Lembaga ini bertujuan mengelola informasi potensi kegunungapian dan pengelolaan mitigasi bencana alam geologi, sedangkan misi yang diemban adalah meminimalkan korban jiwa dan kerugian harta benda dari bencana geologi.

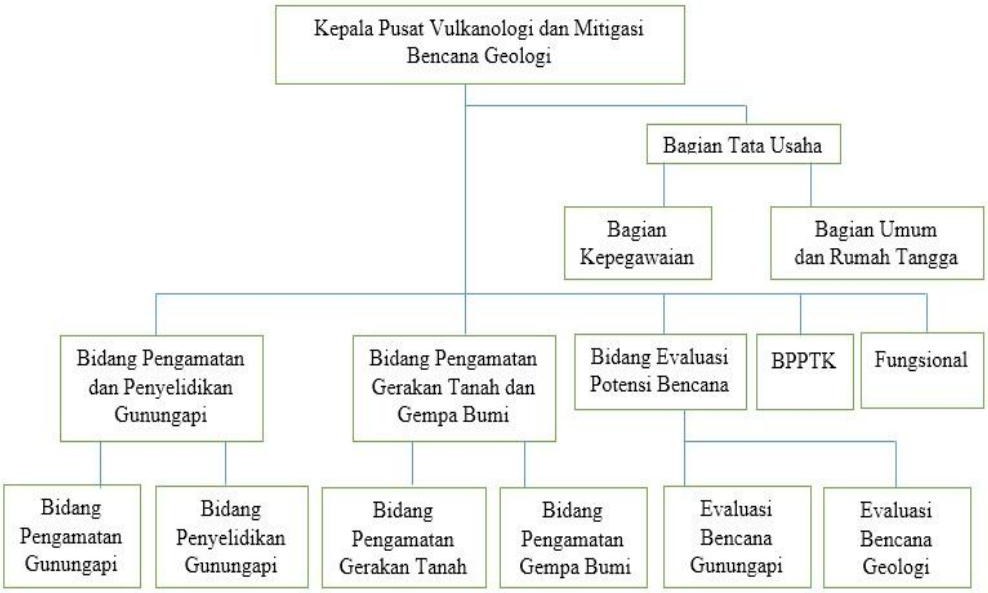
Logo Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi yang sekarang yang sekarang dibawah Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Logo Instansi

Dasar hukum mitigasi bencana letusan gunungapi pada Peraturan Pemerintah RI No.25 tahun 2000, Bab II, Pasal 2, Ayat (3) poin 1. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi merupakan lembaga milik pemerintah dibawah Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral Badan Geologi Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (Surat Keputusan Menteri No.52 thn 2006, tanggal 20 Oktober 2006).

Struktur Organisasi PVMBG bisa dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Struktur Organisasi

Deskripsi kerja struktur organisasi dapat dilihat pada penejelasan berikut :

1. Bidang Pengamatan dan Penyelidikan Gunungapi

Bidang Pengamatan dan Penyelidikan Gunungapi mempunyai tugas melaksanakan pengamatan dan penyelidikan gunungapi.

a. Subbidang Pengamatan Gunungapi

Subbidang pengamatan gunungapi mempunyai tugas melakukan pengumpulan bahan, penelaahan, pelaksanaan dan evaluasi atas pengamatan gunungapi, penetapan status, peringatan serta ekomendasi penanggulangannya.

b. Subbidang Penyelidikan Gunungapi

Subbidang Penyelidikan Gunungapi mempunyai tugas melakukan pengumpulan bahan, penelaahan, pelaksanaan, dan evaluasi penyelidikan gunungapi.

2. Bidang Pengamatan Gempa bumi dan Gerakan Tanah

Bidang Pengamatan Gempa bumi dan Gerakan Tanah mempunyai tugas melaksanakan pengamatan gempa bumi dan gerakan tanah.

a. Subbidang Pengamatan Gempa bumi

Subbidang pengamatan gempa bumi mempunyai tugas melakukan pengumpulan bahan, penelaahan, pelaksanaan dan evaluasi mitigasi geempabumi.

b. Subbidang Pengamatan Gerakan Tanah

Subbidang pengamatan gerakan tanah mempunyai tugas melakukan pengumpulan bahan, penelaahan, pelaksanaan dan evaluasi atas gerakan tanah.

3. Bidang Evaluasi Potensi Bencana

Bidang evaluasi potensi bencana mempunyai tugas melaksanakan evaluasi potensi bencana geologi.

a. Subbidang Evaluasi Bencana Gunungapi

Subbidang evaluasi bencana gunungapi mempunyai tugas melakukan pengumpulan bahan, penelaahan penyiapan, serta pelaksanaan atas perencanaan program, akuntabilitas kinerja dan evaluasi potensi bencana gunungapi.

b. Subbidang Evaluasi Bencana Geologi

Subbidang evaluasi bencana geologi mempunyai tugas melakukan pengumpulan bahan penelaahan, penyiapan, serta pelaksanaan atas perencanaan program, akuntabilitas kinerja dan evaluasi potensi bencana geologi.

4. BPPTK (Balai Penyelidikan dan Pengembangan Teknologi Kegunungapian)

Balai penyelidikan dan pengembangan teknologi Kegunungapian mempunyai tugas melaksanakan penyelidikan gunungapi, pengembangan metode, analisis, teknologi dan instrumentasi serta pengelolaan sarana dan prasarana laboratorium kegunungapian dan mitigasi bencana geologi.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori akan memaparkan teori-teori pendukung yang diperlukan dan berkaitan dengan penelitian.

2.2.1 Sekilas Tentang Gunungapi

Gunung berapi atau gunungapi adalah bukit yang mempunyai lubang kepundan untuk keluarnya magma dan gas dari perut bumi, secara umum istilah yang dapat didefinisikan sebagai suatu sistem saluran fluida panas (batuan dalam wujud cair atau lava) yang memanjang dari kedalaman sekitar 10 km di bawah permukaan bumi sampai ke permukaan bumi, termasuk endapan hasil akumulasi material yang dikeluarkan pada saat meletus. Apabila gunungapi meletus, magma yang berada di bawah gunungapi keluar sebagai lahar atau lava. Kerusakan atau kehancuran yang ditimbulkan oleh letusan gunungapi, diantaranya disebabkan oleh aliran lava, aliran lumpur, gas beracun serta semburan material lain yang ditimbulkan saat letusan gunungapi.

Klasifikasi gunungapi di Indonesia dikelompokan kedalam tiga tipe berdasarkan catatan sejarah letusan/erupsinya yang dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Tipe Gunungapi

Tipe Gunungapi	Keterangan
A	Tercatat pernah mengalami erupsi magmatik sekurang-kurangnya satu kali sesudah tahun 1600
B	Sesudah tahun 1600 belum tercatat lagi terjadi erupsi magmatik namun masih memperlihatkan gejala kegiatan vulkanik seperti kegiatan solfatara
C	Sejarah erupsinya tidak diketahui dalam catatan manusia, namun masih terdapat tanda-tanda kegiatan masa lampau berupa lapangan solfatara atau fumalora pada tingkat lemah

Status atau tingkatan kegiatan gunungapi terdiri dari beberapa tingkatan sesuai dengan hasil pemantauan aktifitas vulkanik, yaitu :

1. Aktif normal (Tingkat I)

Kegiatan gunungapi dalam keadaan normal dan tidak memperlihatkan adanya kegiatan berdasarkan hasil pengamatan secara *visual*, maupun hasil penelitian secara instrumental.

2. Waspada (Tingkat II)

Terjadi peningkatan berupa kelainan yang teramati baik secara *visual* atau secara instrumental.

3. Siaga (Tingkat III)

Peningkatan kegiatan semakin nyata, berdasarkan analisis perubahan kegiatan tersebut cenderung diikuti letusan/erupsi.

4. Awas (Tingkat IV)

Peningkatan kegiatan gunungapi mendekati/menjelang letusan utama yang diawali oleh letusan abu [2].

2.2.2 Teknologi Informasi

Teknologi informasi (*information technology*) biasa disebut TI, IT, atau *infotech* adalah teknologi yang menggabungkan komputasi (komputer) dengan jalur komunikasi, tidak hanya terbatas pada teknologi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk memproses dan menyimpan informasi, melainkan juga mencakup teknologi komunikasi untuk mengirimkan informasi. Dengan kata lain, yang disebut teknologi informasi adalah gabungan antara teknologi komputer dan teknologi telekomunikasi.

2.2.3 Sistem Peringatan Dini

Sistem peringatan dini (*Early Warning System*) merupakan serangkaian sistem untuk memberitahukan akan timbulnya kejadian alam, dapat berupa bencana atau tanda – tanda lainya. Keluarnya informasi tentang kondisi bahaya merupakan muara dari suatu alur proses analisis data mentah tentang sumber bencana dan sintesis dari berbagai pertimbangan. Terdapat dua bagian utama dalam peringatan dini, yaitu bagian hulu yang berupa usaha untuk mengemas data menjadi informasi yang tepat dan menjadi hilir yang berupa usaha agar informasi cepat sampai di masyarakat.

Sistem peringatan dini dalam menghadapi bencana sangatlah penting, mengingat secara geologis dan klimatologis wilayah Indonesia termasuk daerah rawan bencana alam. Dengan ini diharapkan akan dapat dikembangkan upaya yang tepat untuk mencegah atau paling tidak mengurangi terjadinya dampak bencana alam bagi masyarakat. Keterlambatan dalam menangani bencana dapat menimbulkan kerugian yang semakin besar bagi masyarakat. Dalam siklus manajemen penanggulangan bencana, sistem peringatan dini bencana alam mutlak sangat diperlukan dalam tahap kesiagaan, sistem peringatan dini untuk setiap jenis data, metode pendekatan maupun instrumentasinya. Tujuan akhir dari peringatan dini ini adalah masyarakat dapat tinggal dan beraktivitas dengan aman pada suatu daerah serta tertatanya suatu kawasan. Untuk mencapai tujuan akhir tersebut maka sebelumnya perlu dicapai beberapa hal sebagai berikut:

a. Diketahuinya daerah-daerah rawan bencana di Indonesia
b. Meningkatkannya knowledge, attitude dan practice dari masyarakat danaparat terhadap fenomena bencana, gejala-gejala awal dan mitigasinya.
c. Tertatanya suatu kawasan dengan mempertimbangkan potensi bencana.
d. Secara umum perlu pemahaman terhadap sumber bencana.

Target dari sistem peringatan dini adalah masyarakat dan aparat terutama di daerah yang rawan bencana. Keterlibatan masyarakat, aparat, dan akademisi sangat penting dalam sistem peringatan dini. Pelaksanaan sistem peringatan dini dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

1. Konvensional

Secara konvensional, pengenalan bencana dilakukan dengan melakukan penyuluhan tentang pengenalan terhadap gejala-gejala alam yang muncul sebelum terjadinya bencana, yang disesuaikan dengan karakteristik bencana.

2. Modern

Secara modern, pengenalan bencana dilakukan dengan pemantauan aktivitas dengan peralatan berteknologi tinggi. Hasil evalusi menunjukan bahwa sebagian besar sistem peringatan dini bencana alam sulit di aplikasikan. Biaya perangkat keras, perangkat lunak, jaringan telekomunikasi dan operasionalnya memerlukan

pendanaan yang sangat mahal, hal itu mungkin menjadi salah satu faktor kenapa sistem peringatan dini bencana tidak mudah diterapkan.

Dengan mempertimbangkan penyebab utama ditetapkannya sistem peringatan dini, serta tujuan dan targetnya, maka disarankan agar sistem peringatan dini ini dilakukan dengan sistem pemberdayaan masyarakat, dengan melibatkan aparat pemerintah dan akademisi sebagai fasilitator dan motivator. Sistem ini harus dapat meningkatkan knowledge, attitude dan practice dari tiap komponen yang ada dalam sistem tersebut. Syarat utama agar peringatan dini ini dapat berhasil efektif, diperlukan komitmen pribadi dan aksi nyata dari tiap individu/institusi dan komunikasi yang baik antar individu yang terlibat.

Seiring berkembangnya teknologi informasi dan telekomunikasi saat ini, pemanfaatan teknologi yang mulai marak dan sudah tidak asing lagi di masyarakat, mungkin bisa menjadi salah satu pilihan untuk dijadikan media menerapkan sistem peringatan dini, salah satunya melalui website atau aplikasi *mobile* yang berjalan dalam piranti cerdas seperti *smartphone.*

2.2.4 Android

Android adalah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Banyak *vendor smartphone* di dunia yang memproduksi android, hal ini karena android itu adalah sistem operasi yang *open source* sehingga bebas didistribusikan dan dipakai oleh *vendor* manapun. *Vendor-vendor* yang sudah memproduksi *smartphone* berbasis android seperti HTC, Motorola, Samsung, LG, HKC, Huawei, Archos, Dell, Nexus, Sony, LG, Acer, Philips, Nexian, Asus dan masih banyak *vendor* lain.

Android merupakan salah satu *platform* pada *smartphone* yang sudah tidak asing lagi bagi masyarakat pengguna teknologi informasi, karena selain bersifat *open source*, harganya yang *relative* lebih murah di bandingkan *smartphone* jenis lain. Fakta yang ada, biro riset IDC menyebutkan android menguasai pasar smartphone dengan torehan 75% atau 136 juta *smartphone* di dunia. Pesatnya

pertumbuhan android selain faktor yang telah disebutkan adalah karena android itu merupakan *platform* yang sangat lengkap, baik itu sistem operasinya, aplikasi dan *tool* pengembangan, market aplikasi android serta dukungan yang sangat tinggi dari komunitas *open source* di dunia, sehingga android terus berkembang pesat baik dari segi teknologi, maupun dari segi jumlah *device* yang ada di dunia. Selain itu, android mendukung aplikasi yang berjalan pada *background service* yang dapat dimanfaatkan untuk memberikan *warning* [2].

2.2.5 Web Service

Web service adalah suatu sistem perangkat lunak yang dirancang untuk mendukung interoperabilitas dan interaksi antar sistem pada suatu jaringan. *Web service* digunakan sebagai suatu fasilitas yang disediakan oleh suatu website untuk menyediakan layanan (dalam bentuk informasi) kepada sistem lain, sehingga sistem lain dapat berinteraksi dengan sistem tersebut melalui layanan-layanan (*service*) yang disediakan oleh suatu sistem yang menyediakan *web service*. *Web service* menyimpan data informasi dalam format XML atau *Javascript,* sehingga data ini dapat diakses oleh sistem lain walaupun berbeda *platform*, sistem operasi, maupun bahasa *compiler*. *Web service* berjalan di port 80 yang merupakan protokol standar HTTP, dengan demikian *web service* tidak memerlukan konfigurasi khusus di sisi *firewall*.

2.2.6 OOP (*Object Oriented Programming)*

Objek merupakan model dari sistem nyata. *Object Oriented Programing* adalah pola fikir dalam proses pembangunan perangkat lunak. Semua yang berhubungan dengan interaksi sistem dalam OOP dipresentasikan dalam objek. Analisis dan Desain Berorientasi Objek (*Object Oriented Analysis and Design Process*) adalah analisis dan desain apa saja yang dibutuhkan dalam membangun aplikasi, bisa juga dikatakan sebagai perencanaan atau *blueprint.* Tiga konsep dasar yang harus dipahami dalam OOP, yaitu *encapsulation*, *inheritance*, dan *polimorphisme*. UML adalah salah satu *tool* yang bisa digunakan untuk

melakukan analisis dan perancangan sistem dalam konteks pemrograman berorientasi objek.

2.2.7 API (*Application Programming Interface*)

API adalah sebuah format bahasa dan pesan yang digunakan oleh program aplikasi untuk berkomunikasi dengan sistem operasi atau program kontrol lainya. API diimplementasikan dengan menulis fungsi panggilan dalam program, yang menyediakan hubungan pada subrutin yang diperlukan untuk eksekusi. Dengan demikian, API menunjukan bahwa modul *driver* atau program yang tersedia untuk melakukan operasi yang harus dihubungkan ke program yang sudah ada untuk melakukan tugas.

2.2.8 UML (*Unified Modeling Language*)

UML adalah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak berorientasi objek, Pemodelan sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami. UML digunakan untuk melakukan analisis dan perancangan sistem/perangkat lunak. UML merupakan bahasa standar untuk merancang dan mendokumentasikan perangkat lunak dengan cara yang berorientasi objek.

2.2.9 Google API

Google menyediakan berbagai API (*Application Programming Interface*) yang sangat berguna bagi pengembang web maupun aplikasi desktop untuk memanfaatkan berbagai fitur yang disediakan oleh Google. API secara sederhana bisa diartikan sebagai kode program yang merupakan antarmuka atau penghubung antara aplikasi atau web yang dibuat dengan fungsi-fungsi yang dikerjakan. Misalnya dalam hal ini Google API berarti kode program (yang disederhanakan) yang dapat ditambahkan pada aplikasi atau web untuk mengakses/menjalankan/ memanfaatkan fungsi atau fitur yang disediakan Google. Google API dapat dipelajari langsung melalui Google Code. Melalui Google Code kita dapat belajar

tentang Google API dan dapat mengimplementasikan pada aplikasi yang dikembangkan. Ada banyak API yang disediakan oleh Google, beberapa diantaranya adalah:

1. *Language* API: untuk memanfaatkan fitur translation yang dimiliki Google.
2. *Earth* API: memanfatkan fitur yang ada pada Google Earth
3. *Javascript* API
4. *Maps* API: memanfaatkan fitur yang ada pada Google Maps
5. *Search* API: memanfaatkan fitur pencarian pada Google Search
6. *Visualization* API: membuat grafik maupun chart dengan Google API
7. *YouTube* API: memanfaatkan fitur yang ada pada YouTube misalnya untuk pencarian video.

2.2.10 Framework CodeIgniter

CodeIgniter adalah salah satu dari sekian banyak framework PHP yang tersedia secara gratis. Tujuan dari pembuatan *framework CodeIgniter* ini menurut user manualnya adalah untuk menghasilkan *framework* yang akan dapat digunakan untuk pengembangan proyek pembuatan website secara lebih cepat dibandingkan dengan pembuatan website dengan cara koding secara manual, dengan menyediakan banyak sekali pustaka (*library*) yang dibutuhkan dalam pembuatan website, dengan antarmuka yang sederhana dan struktur logika untuk mengakses pustaka yang dibutuhkan. CodeIgniter memudahkan kita merancang sebuah aplikasi berbasis website. Tools ini dapat meminimalkan penulisan *script* yang sering kita lakukan secara manual, karena dilengkapi *library* yang cukup lengkap untuk keperluan pembuatan website. Dengan demikian, kita sebagai pengembang dapat lebih memfokuskan perhatian pada sisi perencanaan. Karena proses pembuatan website secara teknis sudah diminimalkan dalam hal penulisan kodenya.

Kelebihan *Framework CodeIgniter* antara lain sebagai berikut :

1. *Free of Charge* – Gratis

Lisensi *CodeIgniter* adalah lisensi Apache/BSD style *open source license*, yang berarti kita dapat menggunakannya secara gratis sesuai kebutuhan kita.

2. Support PHP 4.0 ataupun PHP 5.0

   Mampu mendukung pengembang yang masih menggunakan PHP versi 4.0 tetapi tetap *powerful* walau harus digunakan bersama PHP 5.0.

3. Ringan dan Cepat (*LightWeight*)

   Secara *default*, saat *CodeIgniter* berjalan hanya akan me-load beberapa *library* saja. Untuk *library-library* lain bisa di *load* sesuai kebutuhan. Hal ini berarti penggunaan *resource* yang sedikit sehingga aplikasi akan terasa ringan dan cepat.

4. Prinsip MVC(*Model - View - Control*)

   Bebas berekspresi dalam *style*, mendukung pengembangan web dengan metode Model View Controller (MVC). Sebagai penjelasan, MVC memisahkan bagian *bussiness logic* (logika program) dan tampilan (*view*) dalam sebuah aplikasi. Hal ini sangat memudahkan tim dalam proses *maintenance* sebuah aplikasi, karena tugas bisa lebih mudah dibagi-bagi. Ada bagian yang khusus membuat tampilan dan bagian yang membuat *core* programnya.

5. Dokumentasi lengkap

   Terdapat dokumentasi yang sangat lengkap tentang semua hal yang ada dalam *CodeIgniter*. Mulai dari langkah instalasi sampai dokumentasi fungsi-fungsi nya tersedia. Adanya dokumentasi sangat memudahkan bagi pemula dalam mempelajari lingkungan pengembangan website dengan *CodeIgniter*.

6. Pustaka yang lengkap.

   CodeIgniter dilengkapi dengan berbagai pustaka siap pakai untuk berbagai kebutuhan, misalnya saja koneksi *database*, *email*, *session* dan *cookies*, keamanan, manipulasi gambar dan banyak lagi [3].

2.2.11 Google Cloud Messaging

Google Cloud Messaging untuk Android (GCM) adalah layanan untuk mengirim data dari *server* ke perangkat Android. GCM merupakan layanan yang diberikan secara gratis oleh google dan tidak memerlukan kuota. *Server* akan memberikan pesan notifikasi ke semua perangkat yang memiliki regid (ID perangkat yang terdaftar). Regid yaitu ID yang mewakili suatu perangkat yang menggunakan aplikasi tertentu, id tersebut nantinya akan dijadikan *notification_key* sehingga dapat menerima pesan notifikasi yang dikirim oleh *server* [5].

2.2.12 Sherlock Library

Sherlock library adalah *library* tema dengan kompabilitas remi, *library* bisa di *download* secara gratis di situs resmi android developer. Sherlock *Library* memungkinkan pengembang melakukan desain panel dengan mudah hanya dengan mudah. *ActionBarSherlock* bisa dijalankan pada android versi 4.0 atau lebih. *Class* yang dipanggil dari *library* harus dikompilasi menggunakan JDK 1.6, selain itu penggunaan *library* harus menyertakan android-support-v4.jar pada *project* yang akan dibangun .

ActionBarSherlock library beserta plugin dan aplikasi sampel semua dibangun menggunakan *Apache Maven*. *Maven* akan mengotomatisasi proses kompilasi dan perakitan apklib, guci, dan apks untuk setiap modul. Menggunakan Maven tidak memerlukan persyaratan, hal ini hanya digunakan untuk pengujian otomatis dan melepaskan dari *library* dan aplikasi, *Library* harus dibuat diawal *project.*

Kompilasi Maven mengharuskan pengembang memiliki variabel lingkungan ANDROID_HOME didefinisikan sebagai *path* ke direktori SDK android. apklib untuk *library* akan disimpan di actionbarsherlock/target/folder. Meskipun proyek ini menggunakan Maven, setiap folder dalam repositori masih

mempertahankan tata letak *project* android standar. Dengan menentukan folder yang diinginkan sebagai sumber yang ada untuk proyek android baru [6].

2.2.13 Teori Kuesioner Likert

Skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dengan skala *Likert*, maka variabel akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan [7].

Berdasarkan data yang dihasilkan dari kuesioner, dapat dihitung nilainya berdasarkan persentase masing-masing jawaban dengan menggunakan rumus:

$$Y = X/Z * 100\%$$

Keterangan : Y = Nilai Persentase

P = Banyaknya jawaban responden dari tiap soal

Z = Jumlah Responden

Sedangkan untuk menarik kesimpulan dari setiap pertanyaan, dilakukan perhitungan menggunakan skala likert. Skala Likert adalah metode perhitungan yang digunakan untuk keperluan riset atas jawaban setuju atau tidaknya seorang

responden terhadap suatu pernyataan. Untuk menghitung skor maksimum tiap jawaban, dengan mengalikan skor dengan jumlah keseluruhan responden.

Selanjutnya adalah menghitung interpretasi skor perhitungan adalah dengan rumus total skor / skor maksimum x 100% . Kemudian hasil jumlah skor dapat digambarkan secara kontinum sebagai berikut :

