

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Sebelumnya**

Sebagai sarana untuk kelengkapan data dan mempertajam masalah yang dikaji, peneliti menggunakan studi literatur dalam penelitian ini. Terdapat lima jurnal penelitian terlebih dahulu yang terdiri dari tiga jurnal nasional dan dua jurnal internasional. Berikut penjelasan mengenai jurnal yang digunakan.

##### **1. Penerapan Metode *Dempster Shafer* Untuk Mendiagnosis Penyakit Dari Akibat Bakteri Salmonella., Mikha Dayan Sinaga dan Nita Sari Br. Sembiring, Cogito Smart Journal 2016 [17].**

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi infeksi yang terjadi dari bakteri Samonella yang dapat menyerang saluran gastointestin yang mencakup pencernaan pada manusia sehingga dapat memberikan hasil dari apa yang diakibatkan oleh bakteri tersebut. Bakteri ini dapat mengakibatkan penyakit tifus, disentri, dan diare. Metode yang digunakan adalah *Dempster Shafer* karena dianggap mampu untuk memberikan tingkat kepastian yang tinggi. Hasil yang diperoleh dalam perhitungan metode ini memberikan perhitungan yang akurat yaitu tingkat terindikasi terkena penyakit *Typhus* dengan presentase 77,2%.

Kesamaan penelitian ini dengan penelitian penulis yaitu terdapat pada metode yang digunakan. Kekurangan dari jurnal ini yaitu perhitungan untuk diagnosis hanya dicantumkan satu kali percobaan sehingga kurang diperlihatkan perbedaan keakurasian dari percobaan dengan gejala yang lainnya.

##### **2. Penerapan Metode *Dempster Shafer* Dalam Mendiagnosis Penyakit Bell's Palsy., Muhammad Syahril, Nelly Astuti Hasibuan, dan Pristiwanto, Jurnal Riset Komputer (JURIKOM) 2016 [18].**

Penelitian ini bertujuan untuk mendiagnosis penyakit Bell's Palsy yang dapat menimbulkan disfungsi saraf pada wajah sehingga terjadi kelumpuhan yang mempengaruhi satu sisi wajah. Pendekatan yang digunakan adalah metode *Dempster Shafer* yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi

yang terpisah untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa. Hasil dari penelitian ini adalah untuk menciptakan sistem pakar dalam mendiagnosis penyakit Bell's Palsy. Perhitungan tingkat akurasi yang didapatkan dengan metode *Dempster Shafer* sebesar 66%.

Kesamaan penelitian ini dengan peneliti adalah metode yang sama-sama menggunakan *Dempster Shafer*. Penelitian ini digunakan sebagai referensi dan acuan menggunakan metode *Dempster Shafer*. Secara keseluruhan, jurnal ini sudah memberikan gambaran mengenai implementasi dari metode tersebut.

**3. Implementasi Metode *Dempster Shafer* Dalam Sistem Pakar Diagnosis Anak Tunagrahita Berbasis Web., Triara Puspitasari, Boko Susilo, dan Funny Farady Coastera, Jurnal Rekursif 2016 [19].**

Penelitian ini bertujuan untuk membangun suatu sistem pakar untuk mendiagnosis anak tunagrahita berbasis *web*. Metode yang digunakan untuk menghitung hasil diagnosis adalah metode *Dempster Shafer*. Metode ini dapat mengklasifikasikan tingkat tunagrahita dengan hasil yang optimum karena telah dilakukan pengujian beberapa kali dan menghasilkan perhitungan yang *valid*.

Kesamaan penelitian ini yaitu metode yang digunakan adalah metode *Dempster Shafer*. Secara keseluruhan, jurnal ini sudah baik dan memberikan gambaran dan hasil yang dapat digunakan sebagai referensi dengan presentase 75%. Serta berisikan bahan-bahan dan tahapan-tahapan yang dibutuhkan dengan jelas.

**4. Sistem Pakar Dengan Menggunakan Metode *Dempster Shafer* Untuk Mendeteksi Jenis Perilaku *Abnormal Adhd (Attention Deficit Hyperactivity Disorder)* Pada Anak, Eka Ramian Putra, Fak. Sains dan Teknologi UIN Sultan Syarif Kasim Riau 2013 [14].**

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pakar yang dapat mendiagnosis perilaku abnormal pada anak. Metode yang digunakan untuk menghitung hasil diagnosis adalah metode *Dempster Shafer*. Dengan metode tersebut, sistem pakar yang dibuat oleh Eka Ramian Putra memberikan hasil yang tinggi serta cocok dengan hasil pakar.

Kesamaan dari penelitian ini yaitu metode yang digunakan. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan hasil yang baik dan jelas detail-detailnya sehingga dapat membantu peneliti dalam penelitiannya. Berdasarkan pengujian pakar dari penelitian perilaku *abnormal* ini, menghasilkan kesamaan diagnosis dengan presentase angka 85%.

5. ***Web Expert Systems for Senility Disease Diagnosis (Dementia) using Dempster-Shafer Method., Sardjoeni Moedjiono, Dede Rizal, and Aries KUSDARYONO, ICBBDD (International Conference on Business, Big Data, and Decision Sciences) Bangkok-Thailand 2017 [20].***

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pengobatan awal dan mendiagnosis penyakit demensia atau pikun pada orangtua. Hal ini disebabkan oleh keterlambatan dari penanganan penyakit demensia tersebut. Metode yang digunakan adalah metode *Dempster Shafer* sehingga menunjukkan kategori yang baik melalui tes akurasi yang akurat sehingga metode ini cocok untuk digunakan untuk mendiagnosis penyakit tersebut.

Kelebihan dari penelitian ini yaitu mencantumkan akurasi dari tes ISO 9126 dengan akurasi 76.64% dan ketika diterapkan dengan metode *Dempster Shafer* ini diuji dan didiagnosis sistem pakar dan menghasilkan nilai akurasi yang menunjukkan angka 76%. Sehingga terlihat perbandingan bahwa metode ini sangat mendekati akurasi resmi dari tes ISO 9126. Dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit demensia menggunakan metode *Dempster Shafer* cocok untuk digunakan.

Dari beberapa tinjauan jurnal disajikan dalam bentuk tabel untuk lebih memudahkan dalam memetakan referensi yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Kategori	Penelitian Sebelumnya					Peneliti, Tsabita, 2018
	Mikha, 2016	Syahril, 2016	Triara, 2016	Eka, 2013	Sardjoeni, 2017	
<b>Masalah</b>	Bakteri Salmonella dapat menyebabkan penyakit lain melalui makanan, banyak masyarakat yang belum mengetahui gejala dari infeksi yang ditimbulkan.	Kasus penyakit Bell's Palsy banyak terjadi namun sulit ditentukan. Apabila penanganan yang salah dan telat dapat menyebabkan cacat seumur hidup.	Kesalahan penafsiran terjadi di masyarakat sehingga anak yang mengidap tunagrahita seringkali dimasukkan ke lembaga pendidikan atau perawatan khusus.	Sering terjadinya kekeliruan dalam mendiagnosis perilaku ADHD dan mahalnnya biaya untuk berobat.	Telatnya penanganan terhadap penyakit dimensia akan menyebabkan penyakit lain seperti alzheimer, dimensia vaskuler, lewy body dan dimensia frontotemporal.	Banyaknya hambatan untuk melakukan konsultasi, rasio psikiater dengan pasien yang belum memenuhi standar, dan tingkat penanganan yang masih belum benar.

Kategori	Penelitian Sebelumnya					Peneliti, Tsabita, 2018
	Mikha, 2016	Syahril, 2016	Triara, 2016	Eka, 2013	Sardjoeni, 2017	
<b>Judul</b>	Penerapan Metode <i>Dempster Shafer</i> Untuk Mendiagnosis Penyakit Dari Akibat Bakteri Salmonella	Penerapan Metode <i>Dempster Shafer</i> Dalam Mendiagnosis Penyakit Bell's Palsy	Implementasi Metode <i>Dempster Shafer</i> Dalam Sistem Pakar Diagnosis Anak Tunagrahita Berbasis Web	Sistem Pakar Dengan Menggunakan Metode <i>Dempster Shafer</i> Untuk Mendeteksi Jenis Perilaku <i>Abnormal ADHD</i> Pada Anak	<i>Web Expert Systems For Senility Disease Diagnosis (Dementia) Using Dempster-Shafer Method</i>	Sistem Pakar Diagnosis Gangguan <i>Mood Depresi</i> Dengan Metode <i>Dempster Shafer</i>
<b>Metode</b>	<i>Dempster Shafer</i>					
<b>Objek Penelitian</b>	Masyarakat kabupaten Karo.	Pasien Dr. Haflin, Sps.	Anak-anak yang didiagnosis mengalami tunagrahita.	Anak-anak yang didiagnosis mengalami ADHD.	Data testing dari Geriatric Club.	Mahasiswa/i IT Telkom Purwokerto.

## 2.2 Dasar Teori

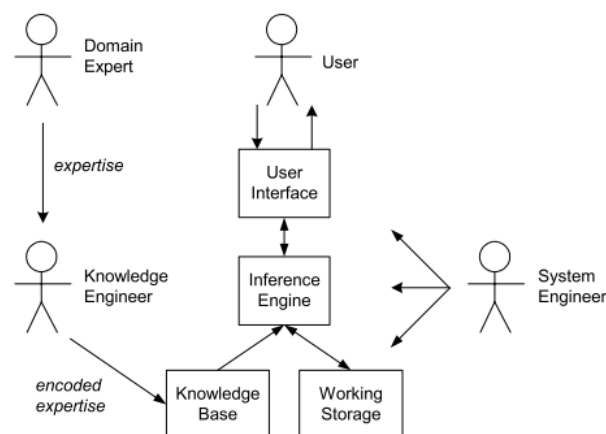
Pada bagian ini akan dijelaskan beberapa teori yang relevan. Dasar teori tersebut diantaranya adalah sistem pakar, gangguan *mood*, depresi, *combination of evidence*, *Dempster Shafer*, UML, *use case*, *class diagram*, *diagram activity*, *CodeIgniter*, HTML, PHP, dan Database MySQL.

### 2.2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar pertama kali dikembangkan oleh komunitas AI pada pertengahan tahun 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General-purpose Problem Solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newel dan Simon. GPS (dan program-program yang serupa) ini mengalami kegagalan dikarenakan cakupannya terlalu luas sehingga terkadang justru meninggalkan pengetahuan-pengetahuan penting yang seharusnya disediakan [21].

Secara umum, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awampun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar ini juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman [21].

Sistem pakar adalah aplikasi komputer yang mencakup keahlian non-algoritmik untuk memecahkan jenis masalah tertentu.



Gambar 2.1 Komponen Sistem Pakar dan Antarmuka Manusia

Sistem pakar memiliki sejumlah komponen utama sistem dan antarmuka dengan individu dalam berbagai peran yang diilustrasikan pada Gambar 2.1 [22] Komponen utamanya adalah:

1. *Knowledge base*, representasi deklaratif keahlian dan biasanya dalam aturan *IF THEN*.
2. *Working storage*, data yang khusus untuk permasalahan yang sedang diselesaikan.
3. *Inteference engine*, kode pada inti sistem yang memperoleh rekomendasi dari basis pengetahuan dan data spesifik masalah dalam penyimpanan kerja.
4. *User interface*, kode yang mengontrol percakapan atau komunikasi antara pengguna dengan sistem.

Untuk memahami desain sistem pakar, penting juga pemahaman peran utama individu yang berinteraksi dengan sistem yaitu:

1. Pakar, individu yang saat ini ahli memecahkan masalah yang ingin diselesaikan oleh sistem.
2. Insinyur pengetahuan atau *programmer*, individu yang mengkodekan pengetahuan dari pakar dalam bentuk deklaratif yang dapat digunakan oleh sistem pakar.
3. Pengguna, individu yang akan berkonsultasi dengan sistem untuk mendapatkan saran yang seharusnya disediakan oleh pakar [22].

Dalam sistem pakar, pengetahuan merupakan komponen terpenting. Pengetahuan yang ditangkap membentuk dasar untuk proses penalaran sistem pakar. Tanpa pengetahuan yang diwakili secara eksplisit, sistem pakar tidak lebih dari sebuah program komputer. Proses mengasimilasi keahlian beberapa ahli ke dalam sistem pakar tidak mudah, terutama ketika para ahli ini dilatih dalam berbagai disiplin ilmu. Perbedaan tidak hanya muncul dalam strategi pemecahan masalah yang diambil oleh masing-masing ahli, tetapi juga muncul dalam apa yang diterapkan secara heuristik untuk memecahkan masalah. Meningkatnya kompleksitas aplikasi sistem pakar menentukan keterlibatan banyak ahli dalam membangun sistem tersebut. Pengumpulan pengetahuan kolaboratif secara luas didefinisikan sebagai proses kolaborasi penggalan keahlian pemecahan masalah

dari tim ahli. Keahlian kolektif (keahlian yang dilakukan sekelompok orang secara bersamaan) memungkinkan sistem pakar menggabungkan pengetahuan dari pakar yang lebih menyeluruh sehingga dapat berfungsi lebih efektif daripada sistem pakar yang dibangun dari pengetahuan seorang ahli individu [23].

Sistem pakar memiliki beberapa manfaat diantaranya:

1. Memberikan konsultasi pakar secara gratis walaupun permasalahannya sulit.
2. Memberikan ahli pengganti.
3. Menjelaskan kesimpulan tertentu.
4. Menyediakan antarmuka sistem yang kompleks.
5. Mengurangi biaya peralatan.
6. Menghilangkan dugaan atau prasangka (secara individu).
7. Menyebarkan inovasi (ilmu) yang matang sehingga informasi dapat diterima dan dimanfaatkan [24].

### **2.2.2 Gangguan *Mood***

Tentunya, sebagian orang merasakan kesedihan dalam hidupnya, dan juga merasakan kesenangan, dan sebagian besar orang juga menyadari bahwa dalam satu waktu dalam hidupnya, mereka akan mengalami kedukaan yang mendalam. Berkaitan dengan suatu tragedi sama sekali tidak mewakili gangguan-gangguan klinis [25]. Gangguan-gangguan suasana hati ini kadang-kadang disebut sebagai gangguan-gangguan afektif. Istilah “afektif” berarti suatu respon emosional subjektif. Gangguan-gangguan suasana hati dibagi dalam dua kelompok besar, yakni gangguan-gangguan depresif atau gangguan-gangguan *unipolar (unipolar disorders)* di mana depresi menjadi simtom utama. Gangguan-gangguan *unipolar* ini dibagi lagi menjadi episode depresif tunggal (*single depressive episodes*) dan episode depresif berulang-ulang (*recurrent depressive episodes*) [26].

### **2.2.3 Depresi**

Setiap orang terkadang merasa biru atau sedih, tetapi perasaan ini biasanya cepat berlalu dalam beberapa hari. Ketika seseorang memiliki gangguan depresi, itu mengganggu kehidupan sehari-hari. Depresi merupakan penyakit umum tetapi serius, dan kebanyakan yang mengalaminya membutuhkan perawatan untuk menjadi lebih baik [27]. Depresi adalah keadaan suasana hati yang sangat rendah



yang berlangsung dalam jangka waktu lama dan membuat penderitanya merasa sedih, iritabel, atau hampa. Banyak orang, termasuk remaja, yang menderita hal semacam itu. Seseorang dikatakan depresi bila tidak mempunyai energi untuk beraktivitas, merasa bahwa dirinya tidak ada yang berarti, melihat semuanya dari sisi negatif, dan merasa bahwa semua tidak akan pernah menjadi lebih baik. Tapi sebenarnya mereka yang mengalami depresi bisa sembuh dan depresi bisa diakhiri [28]. Kelainan fundamental dari kelompok gangguan ini adalah perubahan suasana perasaan (*mood*) atau afek, biasanya kearah depresi. Perubahan afek ini biasanya disertai dengan suatu perubahan pada keseluruhan tingkat aktivitas, dan kebanyakan gejala lainnya adalah sekunder terhadap perubahan itu, atau mudah dipahami hubungannya dengan perubahan tersebut. Gangguan afektif dibedakan menurut episode tunggal atau menonjol, tingkat keparahan gejala (depresi ringan, sedang, berat – tanpa gejala atau dengan gejala psikotik), dengan atau tanpa gejala somatik [26].

Selama ini masih banyak mitos dan konsepsi yang diyakini masyarakat Indonesia mengenai kesehatan mental yang keliru antara lain: gangguan mental adalah *herediter* atau diturunkan, gangguan mental tidak dapat disembuhkan, gangguan mental muncul secara tiba-tiba, gangguan mental merupakan aib atau noda bagi lingkungannya, gangguan mental merupakan peristiwa tunggal, kesehatan mental cukup dipahami dan ditangani oleh satu disiplin ilmu saja, kesehatan mental dipandang sama dengan “ketenangan batin”, yang dimaknai sebagai tidak ada konflik, tidak ada masalah, hidup tanpa ambisi, pasrah [29].

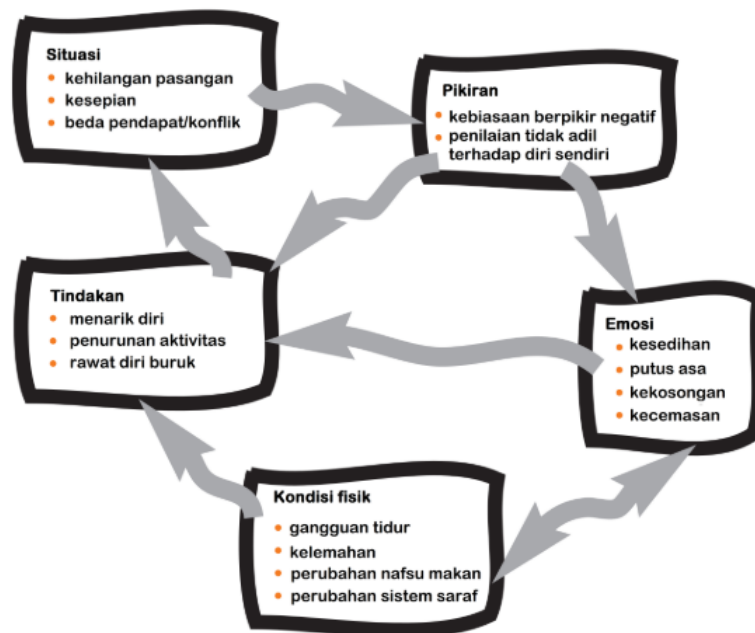
Ada beberapa bentuk gangguan dari depresi, yang paling umum adalah gangguan depresi mayor dan gangguan *dysthymic*, berikut penjelasannya:

1. Gangguan depresi mayor, juga disebut depresi berat, ditandai oleh kombinasi gejala yang mengganggu kemampuan seseorang untuk belajar, bekerja, tidur, makan, dan menikmati kegiatan yang menyenangkan. Depresi berat mengacaukan dan mencegah seseorang berfungsi normal. Depresi ini bisa terjadi berulang-ulang sepanjang hidup seseorang.
2. Gangguan *dysthymic*, juga disebut *dysthymia*, ditandai dengan jangka panjang (dua tahun atau lebih). Orang yang terkena gangguan ini

kemungkinan pernah mengalami depresi mayor. Beberapa bentuk gangguan depresi lainnya menunjukkan karakteristik yang berbeda. Namun, tidak semua ilmuan sepakat tentang bagaimana karakteristik dan identifikasi bentuk-bentuk depresi ini, diantaranya:

1. Depresi psikotik, yang terjadi ketika penyakit depresi berat disertai beberapa bentuk psikosis seperti putus asa, halusinasi, dan delusi.
2. Depresi pasca melahirkan, yang didiagnosis jika seorang ibu baru mengalami depresi mayor dalam waktu satu bulan setelah melahirkan.
3. Gangguan afektif musiman (SAD), yang ditandai oleh timbulnya penyakit depresi selama bulan-bulan musim dingin ketika kurangnya sinar matahari [27].

Depresi bukanlah masalah sederhana dan memiliki penyebabnya. Berbagai penelitian telah mengidentifikasi lima bagian dari hidup yang bisa menyebabkan depresi.



Gambar 2.2 Penyebab Depresi

Penyebab depresi dapat dikelompokkan seperti pada Gambar 2.2 [28] yang akan dijelaskan sebagai berikut:

### 1. Situasi

Depresi sering diawali dengan situasi yang sulit atau penuh tekanan. Situasi ini bisa meningkatkan kemungkinan terjadinya depresi yaitu kehilangan pasangan, konflik dengan orang lain yang bisa berupa sering bertengkar dengan orang tua, konflik dengan teman yang tidak bisa diselesaikan, *dibully*, atau mempunyai masalah dengan guru disekolah, kesepian, dan prestasi sekolah yang jelek.

### 2. Pikiran

Remaja yang mengalami depresi serin kali mengalami distorsi negative dalam cara berpikir mengenai situasi dan dirinya sendiri. Cara berpikir semacam ini cenderung membesar-besarkan situasi yang buruk dan mengesampingkan hal-hal positif yang menyertainya. Misalnya pikiran tidak realitis mengenai situasi yang dihadapi hanya bisa melihat masalah yang ada dan tidak mengindahkan hal-hal positif, pikiran tidak adil mengenai diri sendiri seperti menggunakan standar yang terlalu tinggi untuk diri sendiri, dan pikiran tidak realistis mengenai masa depan (melebih-lebihkan kemungkinan buruk, membayangkan yang terburuk, pesimis, tidak masuk akal).

### 3. Emosi

Emosi yang dirasakan cenderung merupakan emosi yang tidak realistis dan mengalami distorsi negatif sehingga merasa ditelan oleh perasaan putus asa. Apabila semakin buruk akan muncul semacam perasaan kosong atau tumpul seperti tidak mempunyai perasaan sehingga pikiran mematikan semua emosi yang dirasakan.

### 4. Kondisi Fisik

Kondisi fisik ini bisa berupa gangguan tidur (kesulitan tidur atau tidur terlalu banyak). Selain itu, remaja yang mengalami depresi juga sering mengeluh lemas, tidak punya nafsu makan atau selalu lapar, mengalami kesulitan berkonsentrasi, dan mengalami “ketidakseimbangan” dalam kerja sistem sarafnya sehingga menjadikan semakin sulit untuk mengatasi masalah.

### 5. Tindakan

Orang-orang yang mengalami depresi cenderung berperilaku yang menyebabkan depresinya menjadi lebih buruk. Hal ini termasuk:

1. Menarik diri dari keluarga dan teman.
2. Tidak merawat diri.
3. Tidak melakukan aktivitas yang menyenangkan [28].

Gejala utama (pada derajat ringan, sedang, dan berat):

1. Afek depresif.
2. Kehilangan minat dan kegembiraan.
3. Berkurangnya energi yang menuju meningkatnya keadaan mudah lelah (rasa lelah (rasa lelah yang nyata sesudah kerja sedikit saja) dan menurunnya aktivitas.

Gejala lainnya:

1. Konsentrasi dan perhatian berkurang.
2. Harga diri dan kepercayaan diri berkurang.
3. Gagasan tentang rasa bersalah dan tidak berguna.
4. Pandangan masa depan yang suram dan pesimistis.
5. Gagasan atau perbuatan membahayakan diri atau bunuh diri.
6. Tidur terganggu.
7. Nafsu makan berkurang.

Untuk episode depresif ketiga tingkat keparahan tersebut diperlukan masa sekurang-kurangnya dua minggu untuk penegakkan diagnosis, akan tetapi periode lebih pendek dapat dibenarkan jika gejala luar biasa beratnya dan berlangsung cepat. Kategori diagnosis episode depresif ringan, sedang, dan berat hanya digunakan untuk episode depresi tunggal (yang pertama) [26].

#### **2.2.4 Combination of Evidences**

Aspek penting dari teori ini adalah kombinasi bukti (*Combination of evidence*) yang diperoleh dari berbagai sumber dan pemodelan konfliknya. Ada dua masalah kritis dan terkait mengenai kombinasi bukti yang diperoleh dari berbagai sumber yaitu jenis bukti yang terlibat; dan bagaimana menangani bukti dari berbagai sumber yang memengaruhi pilihan bagaimana informasi akan digabungkan: bukti konsonan, bukti konsisten, bukti arbitrer, dan bukti terpisah.

1. Bukti konsonan dapat direpresentasikan sebagai struktur himpunan bagian dari himpunan bagian di mana unsur-unsur himpunan terkecil dimasukkan dalam himpunan yang lebih besar berikutnya.
2. Bukti konsisten berarti bahwa setidaknya ada satu elemen yang umum untuk semua himpunan bagian.
3. Bukti arbitrer (sewenang-wenang) sesuai dengan situasi di mana tidak ada elemen yang sama untuk semua subset, meskipun beberapa subset mungkin memiliki elemen yang sama.
4. Bukti terpisah menunjukkan bahwa dua himpunan bagian tidak memiliki elemen yang sama dengan himpunan bagian lainnya.

Teori probabilitas tradisional tidak dapat menangani bukti konsonan, konsisten, atau arbitrer tanpa menggunakan asumsi lebih lanjut dari distribusi probabilitas dalam satu set, juga teori probabilitas tidak dapat mengungkapkan tingkat konflik antara set bukti. Teori *Dempster Shafer* adalah kerangka kerja yang dapat menangani berbagai jenis pembuktian dengan menggabungkan gagasan probabilitas dengan konsepsi himpunan. Selain itu, pada *Dempster Shafer*, ada banyak cara konflik dapat dimasukkan ketika menggabungkan berbagai sumber informasi [30].

### **2.2.5 Dempster Shafer**

Sebelum membahas mengenai *dempster shafer* terlebih dahulu dijelaskan mengenai *belief function*. *Belief function* atau fungsi kepercayaan pada awalnya dikembangkan oleh Shafer. Teori ini juga dikenal sebagai teori *Dempster Shafer* atau teori bukti dan kualifikasi “*evidential*” biasanya bersinonim dengan “berdasarkan fungsi keyakinan”. Seperti teori probabilitas Bayesian yang merupakan teori keyakinan kuantitatif. Inti dari teori ini adalah gagasan tentang bukti yang berbeda harus dikombinasikan untuk membuat kesimpulan. Teori fungsi kepercayaan dapat diartikan sebagai generalisasi dan probabilitas Bayesian. Fungsi kepercayaan yang dianggap di sini biasanya diasumsikan memiliki domain terbatas [31].

Metode *Dempster Shafer* pertama kali diperkenalkan oleh Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer, yang melakukan percobaan model ketidakpastian

dengan *range* probabilitas sebagai probabilitas tunggal. Kemudian teori *Dempster* dipublikasikan di buku dengan judul *A Mathematical Theory of Evidence* pada tahun 1976. Teori ini merupakan teori matematika dari *evidence*. Teori tersebut dapat memberikan sebuah cara untuk menggabungkan *evidence* dari beberapa sumber dan mendatangkan atau memberikan tingkatan kepercayaan dari *evidence* yang tersedia. Secara umum teori ini ditulis dalam suatu *interval*: [*Belief*, *Plausibility*]. *Belief* adalah ukuran kepercayaan terhadap *evidence* atau gejala. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada kepastian, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. Data *belief* didapat dari inputan pakar. Sedangkan *plausibility* adalah ukuran ketidakpercayaan terhadap gejala. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada kepastian, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. Data *plausibility* didapat dari  $1 - \text{belief}$  atau  $\text{Pl}(s) = 1 - \text{Bel}(-s)$ . *Plausibility* juga bernilai 0 sampai 1. Jika yakin akan  $-s$ , maka dapat dikatakan bahwa  $\text{Bel}(-s) = 1$ , dan  $\text{Pl}(s) = 0$ . *Plausibility* akan mengurangi tingkat kepercayaan dari *evidence* [32].

Ada tiga fungsi penting dalam teori *Dempster Shafer*, yaitu fungsi penetapan probabilitas dasar (bpa atau  $m$ ), fungsi keyakinan ( $bel$ ), dan fungsi masuk akal ( $pl$ ). Tugas probabilitas dasar adalah teori primitif dari *evidence*. Bpa diwakili oleh  $m$ , mendefinisikan pemetaan set ke interval antara 0 dan 1, dimana bpa dari set  $\emptyset$  adalah 0 dan penjumlahan dari bpa dari semua himpunan bagian dari set daya adalah 1. Nilai bpa untuk himpunan  $A$  tertentu diwakili sebagai  $m(A)$ , menyatakan proporsi dari semua bukti yang relevan dan tersedia yang mendukung klaim bahwa elemen tertentu  $X$  (himpunan *universal*) milik himpunan  $A$  tetapi untuk tidak ada dibagian tertentu dari  $A$ . Nilai  $m(A)$  hanya berkaitan dengan himpunan  $A$  dan tidak membuat klaim tambahan tentang himpunan bagian dari  $A$ . Setiap bukti lebih lanjut tentang himpunan bagian dari  $A$  akan diwakili oleh bpa lain, yaitu  $B \subset A$ ,  $m(B)$  yang akan menjadi bpa untuk subset  $B$  [30].

Secara umum, deskripsi  $m$  ini dapat diwakili dengan tiga persamaan berikut ini:

$$m: P(X) \rightarrow [0,1] \dots\dots(1)$$

$$m(\emptyset) = 0 \dots\dots(2)$$

$$\sum_{A \in P(X)} m(A) = 1 \dots \dots (3)$$

Dimana  $p(X)$  mewakili set  $X$ ,  $\emptyset$  adalah set nol, dan  $A$  adalah set di set ( $A \in P(X)$ ) [30].

Langkah-langkah perhitungan dalam menggunakan metode ini adalah sebagai berikut:

1. *Admin* mendapatkan hipotesa.
2. *Admin* menyiapkan data gejala apa saja yang akan ditampilkan ke pengguna sistem.
3. *Admin* membuat aturan yang berisi gejala pada setiap hipotesa disertai besarnya kepercayaan gejala.
4. Pengguna memilih gejala yang ditampilkan oleh sistem.
5. Sistem mengambil aturan berdasarkan inputan dari pengguna. Hasil yang dipakai adalah gejala  $x$  menjadi gejala untuk hipotesa apa saja. Misalnya gejala 1 dengan nilai *belief* sebesar 0.2 untuk hipotesa 1,2,5,7. Banyaknya gejala menentukan banyaknya *mass function* dan banyaknya kombinasi perhitungan.
6. Setelah langkah 5 selesai, lalu membuat perhitungan kombinasi awal. Pertama menentukan *mass function* awal yaitu  $m_1$  dan  $m_2$ . Data  $m_1$  dan  $m_2$  didapat dari inputan.
7. Kedua menentukan kombinasi *mass function* awal, yaitu  $m_3$ . Gunakan rumus pada teori. Hasil kombinasi ini menjadi *mass function* perhitungan selanjutnya.
8. Jika gejala ada yang masih belum dihitung, maka ulangi langkah 6, tetapi  $m_1$  didapat dari *mass function* kombinasi sebelumnya. Sedangkan  $m_2$  didapat dari gejala selanjutnya.
9. Perhitungan akan berhenti apabila gejala sudah dihitung semua.
10. Langkah terakhir yaitu membuat *ranking* pada semua *mass function*. Ambil nilai yang tertinggi dan ambil hipotesa yang teradapat pada *mass function* tersebut. Data yang diambil inilah yang menjadi hasil akhir perhitungan [33].  
 Pada teori *Dempster Shafer* dikenal adanya *Frame of Discernment* (FOD) yang dinotasikan dengan  $\theta$  dan *mass function* yang dinotasikan dengan  $m$ . FOD

adalah semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis sehingga sering disebut dengan *environment*. Tujuannya adalah mengkaitkan ukuran kepercayaan dengan elemen-elemen  $\theta$ . Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap elemen [32]. Sedangkan *mass function* ( $m$ ) dalam teori ini adalah tingkat kepercayaan dari suatu gejala, sering disebut dengan *evidence measure* sehingga dinotasikan dengan ( $m$ ) [34]. Untuk itu perlu adanya fungsi densitas ( $m$ ). Nilai  $m$  tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen  $\theta$  saja, namun juga semua subset-nya. Dan harus menunjukkan bahwa jumlah semua  $m$  dalam subset  $\theta$  sama dengan 1. Andaikan tidak ada informasi apapun untuk memilih keempat hipotesis tersebut, maka nilai  $m\{\theta\} = 1,0$  [32].

Untuk mengatasi sejumlah gejala tersebut gunakan aturan yang lebih dikenal dengan *Dempster's Rule of Combination* pada persamaan 1 di bawah ini, yaitu [30]:

$$M_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X).m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X).m_2(Y)} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

1.  $M_3(Z)$  = *mass function* dari gejala z.
2.  $m_1(X)$  = *mass function* dari gejala x.
3.  $m_2(Y)$  = *mass function* dari gejala y.
4.  $\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X).m_2(Y)$  = jumlah dan irisan pada perkalian  $m_1$  dan  $m_2$ .
5.  $\sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X).m_2(Y)$  atau  $K$  = hasil jumlah konflik gejala apabila irisannya kosong [34].

Metode *Dempster Shafer* ini sangat cocok digunakan untuk kasus yang membutuhkan pakar untuk menentukan besarnya kepercayaan terhadap *evidence/*gejala terhadap suatu hipotesa. Lalu hasil akhirnya berupa besarnya presentase gejala yang dipilih terhadap hasil hipotesa. Contoh kasus yang menggunakan *Dempster Shafer* dalam penilainnya adalah mencari diagnosa jenis-jenis penyakit [35].

Untuk contoh lain perhitungan dari implementasi *Dempster Shafer* itu sendiri dapat dipahami melalui contoh di bawah dengan gejala sebagai berikut:



Tabel 2.2 Contoh Gejala Depresi.

No.	Gejala	P1	P2	P3	Bel
1	Merasa energi menurun, melambat	v	-	-	0.72
2	Sulit tidur	v	v	-	0.52
3	Mudah menangis	v	v	-	0.38
4	Merasa kesepian	v	-	v	0.71

Pada Tabel 2.2, P1 merupakan bobot gejala depresi rendah, P2 merupakan bobot gejala depresi sedang, dan P3 merupakan bobot gejala depresi rendah. Langkah pertama yaitu menghitung nilai *plausibility* yang di dapat dari rumus  $P1=1-Bel$ . Pada Tabel 2.2 sudah terdapat nilai *belief* sehingga perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Gejala1(Bel)} &= M1\{P1\} = 0.72 & \text{Gejala3} &= M3\{P1,P2\} = 0.38 \\
 P1 = (1-Bel) &= M1\{\theta\} = 0.28 & & M3\{\theta\} = 0.62 \\
 \text{Gejala2} &= M2\{P1,P2\} = 0.52 & \text{Gejala4} &= M4\{P1,P3\} = 0.71 \\
 & M2\{\theta\} = 0.48 & & M4\{\theta\} = 0.29
 \end{aligned}$$

1. Menghitung G1 dan G2

Tabel 2.3 Menghitung Gejala Awal (M1 dan M2)

	$M2\{P1,P2\} = 0.52$	$M2\{\theta\} = 0.48$
$M1\{P1\} = 0.72$	$\{P1\} = 0.374$	$\{P1\} = 0.345$
$M1\{\theta\} = 0.28$	$\{P1,P2\} = 0.145$	$\{\theta\} = 0.134$

Untuk menghitung data pada tabel di atas, harus melakukan perkalian silang M1 gejala dengan M2 gejala, M1 semesta dengan M2 gejala, M1 gejala dengan M2 semesta, dan M1 semesta dengan M2 semesta sehingga didapatkan hasil pada Tabel 2.3. Untuk perhitungan perkaliannya, dilakukan dengan irisan dari masing-masing gejala sehingga dapat dijumlahkan seperti di bawah ini:

$$M3\{P1\} = \frac{0.374+0.345}{1-0} = 0.719$$

$$M3\{P1,P2\} = \frac{0.145}{1-0} = 0.145$$

$$M3\{\theta\} = \frac{0.134}{1-0} = 0.134$$

Hasil penjumlahan dari irisan yang sama harus dibagi dengan  $1 - 0$  karena tidak ada himpunan kosong. Setelah perhitungan selesai dan di dapatkan hasil seperti di atas, maka perhitungan dihitung dengan gejala selanjutnya.

2. Menghitung M3 dengan G3

Tabel 2.4 Menghitung M3 dengan Gejala Selanjutnya.

	M4{P1,P2}=0.38	M4{θ}=0.62
M3{P1}= 0.719	{P1}=0.273	{P1}=0.445
M3{P1,P2}=0.145	{P1,P2}=0.055	{P1,P2}=0.089
M3{θ}=0.134	{P1,P2}=0.050	{θ}=0.083

$$M5\{P1\} = \frac{0.273+0.445}{1-0} = 0.718$$

$$M5\{P1,P2\} = \frac{0.055+0.089+0.050}{1-0} = 0.194$$

$$M5\{\theta\} = \frac{0.083}{1-0} = 0.083$$

3. Menghitung gejala terakhir G4

Tabel 2.5 Menghitung M5 dengan Gejala Terakhir.

	M6{P1,P3}=0.71	M6{θ}=0.29
M5{P1}= 0.718	{P1}=0.509	{P1}=0.208
M5{P1,P2}=0.194	{P1 }=0.137	{P1,P2}=0.056
M5{θ}=0.083	{P1,P3}=0.058	{θ}=0.240

$$M7\{P1\} = \frac{0.509+0.208+0.137}{1-0} = 0.854$$

$$M7\{P1,P2\} = \frac{0.090}{1-0} = 0.056$$

$$M7\{P1,P3\} = \frac{0.044}{1-0} = 0.058$$

$$M7\{\theta\} = \frac{0.394}{1-0} = 0.240$$

Setelah melakukan perhitungan terhadap semua gejala, maka lakukan *perankingan*. Dilihat pada hasil di atas, hasil M7 untuk depresi rendah {P1} sebesar 0.854. Sehingga dapat disimpulkan hasil yang nantinya akan dicocokkan dengan perhitungan pakar yaitu dengan menggunakan hasil  $M7\{P1\} = 0.854$ .

### 2.2.6 UML

UML merupakan kependekan dari *Unified Modeling Language*. Sederhananya adalah bahasa pemodelan standar untuk pengembangan perangkat lunak dan sistem. Mesin UML yang dapat dieksekusi mengisyaratkan bahwa model UML harus didefinisikan dengan cukup baik untuk dapat menghasilkan dan menjalankan sistem yang dimodelkan. Pemodelan UML bukan hanya tentang diagram, ini tentang menangkap sistem sebagai model, diagram hanya jendela terhadap model itu [36].

### 2.2.7 Use Case

Diagram *Use Case* digunakan untuk menganalisis kebutuhan *high-level* sistem. Merupakan interaksi antara sistem dan pengguna atau sistem eksternal lainnya. Persyaratan ini dinyatakan melalui berbagai kasus penggunaan. Pada *Use Case* terdapat tiga komponen utama yaitu:

1. *Functional Requirements*, direpresentasikan sebagai kasus penggunaan dan kata kerja yang menggambarkan tindakan.
2. *Actors*, pengguna yang berinteraksi dengan sistem. Seorang aktor dapat merupakan manusia, organisasi, atau aplikasi *internal* dan *eksternal*.
3. *Relationship between actors and use cases*, merupakan hubungan antara aktor dengan kasus dan diwakili menggunakan panah lurus [36].

### 2.2.8 Diagram Activity

Diagram ini merupakan diagram UML paling penting untuk melakukan pemodelan. Umumnya diagram ini digunakan untuk menggambarkan aliran berbagai kegiatan dan tindakan. *Activity diagram* menggambarkan objek yang digunakan, dikonsumsi, atau diproduksi oleh suatu kegiatan dan hubungan antara berbagai kegiatan [37]. *Activity diagram* merupakan *state diagram* khusus, di mana sebagian besar *state* adalah *action* dan sebagian besar transisi di-*trigger* oleh selesainya *state* sebelumnya (*internal processing*). Oleh karena itu *activity diagram* tidak menggambarkan *behaviour internal* sebuah sistem (dan interaksi antar *subsistem*) secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum. Sebuah aktivitas dapat direalisasikan oleh satu *use case* atau lebih. Aktivitas menggambarkan proses

yang berjalan, sementara *use case* menggambarkan bagaimana aktor menggunakan sistem untuk melakukan aktivitas [38].

### 2.2.9 *Sequence Diagram*

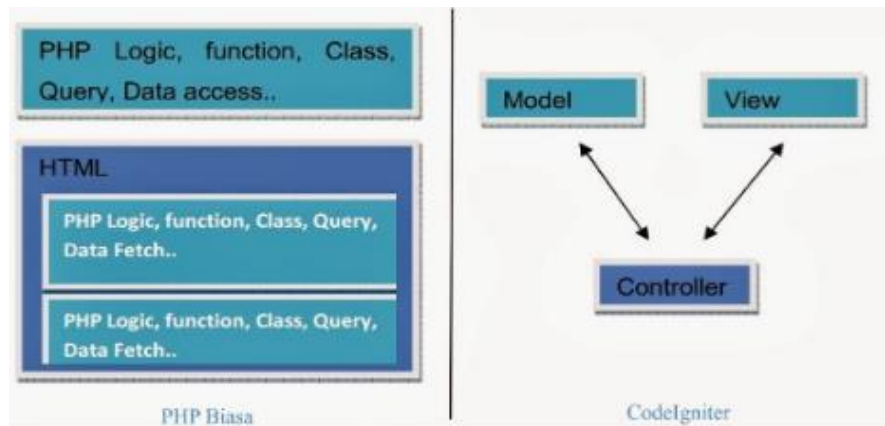
*Sequence diagram* adalah salah satu dari diagram-diagram yang ada pada UML, *sequence diagram* ini adalah diagram yang menggambarkan kolaborasi dinamis antara sejumlah *object*. Kegunaannya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara *object* juga interaksi antara *object*. Sesuatu yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem. Dalam UML, *object* pada *sequence diagram* digambarkan dengan segi empat yang berisi nama dari *object* yang digaris bawahi. Pada *object* terdapat 3 cara untuk menamakannya yaitu: nama *object*, nama *object* dan *class*, dan nama *class* [37]

Berikut komponen - komponen yang ada pada *sequence diagram*:

1. *Object* - adalah komponen berbentuk kotak yang mewakili sebuah *class* atau *object*. Mereka mendemonstrasikan bagaimana sebuah *object* berperilaku pada sebuah *system*.
2. *Activation boxes* - adalah komponen yang berbentuk persegi panjang yang menggambarkan waktu yang diperlukan sebuah *object* untuk menyelesaikan tugas. Lebih lama waktu yang diperlukan, maka *activation boxes* akan lebih panjang.
3. *Actors* - adalah komponen yang berbentuk *stick figure*. Komponen yang mewakili seorang pengguna yang berinteraksi dengan *system*.
4. *Lifeline* - adalah komponen yang berbentuk garis putus-putus. *Lifeline* biasanya memuat kotak yang berisi nama dari sebuah *object*. Berfungsi menggambarkan aktifitas dari *object* [39].

### 2.2.10 *CodeIgniter*

*CodeIgniter* adalah sebuah *framework* PHP dengan model MVC (*model, view, controller*) untuk membangun website dinamis dengan menggunakan PHP yang dapat mempercepat pengembangan untuk membuat sebuah aplikasi web. Selain ringan dan cepat, *CodeIgniter* juga memiliki dokumentasi yang super lengkap disertai dengan contoh implementasi kodenya [40].



Gambar 2.3 Perbandingan PHP dengan CodeIgniter

Pada Gambar 2.3 [41] untuk PHP biasa terlihat jelas bahwa keseluruhan fungsi PHP ada pada badan dari HTML atau dijadikan satu tanpa pemisah. Sedangkan, ketika menggunakan *CodeIgniter* fungsi-fungsi PHP akan dipisahkan menjadi tiga bagian yaitu *model*, *view*, dan *controller* sehingga akan terlihat lebih terstruktur [40].

### 2.2.11 HTML

HTML adalah kependekan dari *Hypertext Markup Language*. Artinya adalah bahasa *markup* (penanda) berbasis *text* atau bisa juga disebut sebagai *formatting language* (bahasa untuk memformat), Jadi sudah jelas bahwa HTML bukanlah bahasa pemrograman, melainkan bahasa *markup/formatting*. HTML adalah bahasa dasar untuk menampilkan halaman *web* pada *web browser* [42].

### 2.2.12 PHP

PHP disebut bahasa pemrograman *server side* karena PHP diproses pada komputer *server*. Pada awalnya PHP merupakan singkatan dari *Personal Home Page*. Sesuai dengan namanya, PHP digunakan untuk membuat *website* pribadi. Saat ini PHP merupakan singkatan dari PHP: *Hypertext Preprocessor*. Hal-hal yang dapat dilakukan dengan PHP yaitu melakukan perulangan, menginput data ke dalam *database*, menghasilkan gambar, mengkonversi halaman teks menjadi PDF, dan hal-hal lainnya. Singkatan ini sering disebut rekursif yang berarti adalah PHP memiliki kemampuan untuk memanggil dirinya sendiri [43]

### **2.2.13 Database**

*Database* atau basis data adalah kumpulan data yang disimpan secara sistematis di dalam komputer yang dapat diolah atau dimanipulasi menggunakan perangkat lunak untuk menghasilkan informasi. Pendefinisian basis data meliputi spesifikasi berupa tipe data, struktur data, dan juga batasan-batasan pada data yang akan disimpan. Basis data merupakan aspek penting dalam sistem informasi karena berfungsi sebagai gudang penyimpanan data yang akan diolah lebih lanjut. Basis data menjadi penting karena dapat mengorganisasi data, menghindari duplikasi data, menghindari hubungan antar data yang tidak jelas dan juga memperbarui yang rumit [43].

### **2.2.14 MySQL**

MySQL merupakan singkatan dari *My Structured Query Language*. Program ini berjalan sebagai *server*. MySQL adalah salah satu *software database* yang *open access* untuk umum dan kompatibel pada sistem operasi Windows maupun Linux. Keunggulannya yaitu MySQL dapat digunakan untuk *multiuser*. Kelebihan lainnya yaitu tersedia gratis, *query* data yang cepat dan berlisensi resmi. MySQL dapat digunakan untuk menyimpan teks, gambar, media, dan data yang tidak harus disimpan dalam basis data [43].

### **2.2.15 Populasi dan Sampel**

Populasi mengacu pada seluruh kelompok orang, peristiwa, atau hal-hal menarik yang ingin diselidiki oleh peneliti. Misalnya, jika CEO sebuah perusahaan komputer ingin mengetahui jenis strategi periklanan yang diadopsi oleh perusahaan komputer, maka semua perusahaan komputer yang berada di sana akan menjadi populasi. Jika regulator ingin tahu bagaimana pasien di panti jompo yang dikelola oleh Beverly Enterprises dirawat, maka semua pasien di semua panti jompo yang dikelola oleh mereka akan membentuk populasi. [44].

Sampel adalah bagian dari populasi. Sampel terdiri dari beberapa anggota yang dipilih darinya. Misalnya jika ada 145 pasien rawat inap di rumah sakit dan 40 dari mereka akan disurvei oleh pengelola rumah sakit untuk menilai tingkat kepuasan mereka dengan perawatan yang diterima, maka 40 anggota ini akan menjadi sampel. Sampel dengan demikian merupakan sub kelompok atau subset

dari populasi. Data sampel dapat digunakan tidak hanya untuk memperkirakan parameter populasi, tetapi juga untuk menguji hipotesis tentang nilai populasi, korelasi populasi, dan sebagainya. Sedangkan *sampling* adalah proses memilih sejumlah elemen yang cukup dari populasi, sehingga apabila mempelajari *sampling* dan pemahaman tentang sifat atau karakteristiknya memungkinkan untuk menggeneralisasi properti atau karakteristik tersebut ke elemen populasi [44].