



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Penelitian Terkait

Adapun penelitian terkait penerapan metode ARAS dalam sistem pendukung keputusan penentuan kompetensi keahlian siswa yang akan digunakan sebagai sumber acuan yang relevan dan terkini yaitu :

Menurut Elysabet Latifah (2018) pada penelitian yang berjudul Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process dan Profile Matching dalam Menentukan Kompetensi Keahlian Pada SMK Negeri 2 Kota Tangerang Selatan. Banyaknya keahlian pada tingkat SMK membuat calon siswa kesulitan menentukan keahlian yang sesuai dengan minat dan kemampuan yang dimiliki, maka dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat menentukan keahlian dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Process untuk pembobotan nilai setiap kriteria maupun subkriteria dan metode Profile Matching digunakan untuk penentuan perangkingan dan tingkat ketidaksesuaian keahlian dengan nilai, minat dan kemampuan calon siswa. Adapun kriteria yang digunakan adalah Nilai Raport, Psikotes, Tes Khusus dan Minat Siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempermudah bagian Kesiswaan dan Kurikulum dalam menentukan keahlian siswa dan mempermudah dalam proses penilaian. Sistem ini dibuat dengan menggunakan MYSQL sebagai basis data dan Microsoft Visual Studio 2008 sebagai tools.

Menurut Lukman Junaedi (2020) pada penelitian yang berjudul

Implementasi Multi Factor Evaluation Process(MFEP) untuk Pemilihan Kompetensi Keahlian Calon Siswa SMK Ketintang Surabaya. Dalam menentukan peminatan di kompetensi keahlian, masih banyak siswa merasa salah dalam memilih kompetensi keahlian sehingga timbul fenomena tinggal kelas dan pindah sekolah atau kompetensi keahlian yang meningkat. Metode Multi Factor Evaluation Process (MFEP) merupakan salah satu metode Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan menimbang berbagai kriteria yang mempengaruhi alternatif. Calon siswa dapat memilih kompetensi keahlian sesuai dengan minatnya dengan bantuan dari program SPK berbasis web. Hasil dari artikel ini menjelaskan tentang program SPK yang menampilkan diagram peminatan yang dipilih calon siswa sehingga calon siswa tidak merasa salah dalam pemilihan kompetensi keahlian. Calon siswa dapat memilih kompetensi keahlian yang sesuai minatnya dan tidak menjadi siswa yang salah memilih kompetensi keahlian dengan presentase 54,4%.

Menurut Syafrizal Zulmi (2017) pada penelitian yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan pada Pemilihan Kompetensi Keahlian di SMK Tamansiswa Kudus. Sesuai dengan bentuknya, sekolah menengah kejuruan mengatur program pendidikan dengan berbagai jenis pekerjaan. Metode: Dalam hal ini, SMK Tamansiswa Kudus telah menyelenggarakan program pendidikan kejuruan. Siswa memilih keterampilan baru atau program kompetensi departemen sesuai dengan keinginan dan berdasarkan nilai akademik. Dalam proses pemilihan program atau jurusan kompetensi, siswa dalam memilih terkadang tidak sesuai dengan kemampuan bakat bakat yang dimiliki oleh siswa. Untuk membangun sistem ini

diperlukan kriteria paramater diantaranya adalah nilai akademik, nilai psikotest dan nilai minat bakat. Tujuan menggunakan sistem pendukung keputusan ini adalah untuk mengurangi ketidaksesuaian antara siswa dengan program atau departemen yang dipilih pada daftar pertama kali. Hasil dari sistem pendukung keputusan ini, untuk menentukan keterampilan alternatif atau program kompetensi jurusan sesuai dengan kemampuan akademik, psikologi dan bakat calon siswa yang akan mendaftar. Dan disarankan untuk tidak bersikeras memilih program keterampilan kompetensi yang dihasilkan dari sistem pendukung keputusan..

Menurut Asnita Susilawati Nadeak (2019) pada penelitian yang berjudul Penerapan Metode ARAS (Additive Ratio Assessment) Dalam Penilaian Guru Terbaik. Penilaian Guru Terbaik adalah proses untuk mendapatkan informasi tentang Kinerja para Guru di sekolah tersebut. Penilaian kinerja Guru sangat membantu pihak Sekolah untuk mengetahui bagaimana cara Guru tersebut dalam mengajar anak didiknya. Memajukan dan meningkatkan kualitas proses belajar mengajar dalam suatu sekolah adalah suatu keharusan yang harus diperhatikan oleh pihak sekolah. Untuk hal itu, sekolah perlu mendorong peningkatan profesionalitas guru dengan kompetensi yang telah ditentukan. Dalam penelitian ini, akan dilakukan pembobotan kriteria mana yang lebih penting dari kriteria lainnya dan perbandingan Guru Terbaik dengan metode Additive Ratio Assessment (ARAS). ARAS merupakan metode yang digunakan untuk perbandingan. Dengan metode perbandingan tersebut diharapkan dalam penerapan penilaian Guru Terbaik tersebut akan lebih tepat karena didasarkan

pada nilai kriteria dan bobot yang sudah ditentukan, sehingga akan mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

Menurut Saskia Winda Sari (2019) pada penelitian yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Ketua Danru Terbaik Menggunakan Metode ARAS. SPK bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik. Dalam penerapan sistem pendukung keputusan, sangat mempengaruhi hasil yang dalam menentukan pemilihan ketua danru terbaik, sangking banyaknya metode yang berkembang pada saat ini diantaranya SAW, PSI, MOORA, dan ARAS metode-metode tersebut memiliki kekurangan dan kelebihan. Dalam penelitian ini menggunakan satu metode yaitu metode ARAS (additive ratio assessment) merupakan metode yang digunakan untuk perangkingan. Ketua Danru atau kepala regu merupakan orang yang harus mempunyai tanggung jawab besar terhadap anggotanya, biasanya ketua Danru itu digunakan di instasipemerintahan atau perusahaan.

Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh penulis yang mengangkat judul “Penerapan Metode ARAS Dalam Penentuan *Skill* Kompetensi Siswa SMK Tarbiyah Islamiyah Secara Online”. Menghasilkan aplikasi SPK berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL Server yang dapat mempermudah para siswa dalam mengirimkan video praktikum secara online sehingga sekolah dapat memberikan penilaian terhadap setiap siswa berdasarkan video yang dikirimkan tanpa harus melakukan tatap muka seperti dimasa pandemi saat ini. Setelah data penilaian didapat, aplikasi dapat menghitung dan

menentukan kompetensi keahlian setiap siswa dengan menggunakan metode pengambilan keputusan ARAS. Hasil akhir dari aplikasi ini adalah laporan keahlian kompetensi setiap siswa SMK Tarbiyah Islamiyah yang dapat dijadikan tolak ukur sekolah untuk meningkatkan kemampuan siswa sebelum pelaksanaan UKK.

II.2. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan atau decision support systems disingkat DSS adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer (termasuk sistem berbasis pengetahuan manajemen pengetahuan) yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi-terstruktur yang spesifik. Menurut Moore and Chang, SPK dapat digambarkan sebagai sistem yang berkemampuan mendukung analisis ad hoc data, dan pemodelan keputusan, berorientasi keputusan, orientasi perencanaan masa depan, dan digunakan pada saat-saat tidak biasa

II.3. Kompetensi Keahlian SMK

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan bagian dari sistem pendidikan nasional yang menekankan pada kemampuan peserta didik untuk

menguasai suatu keterampilan tertentu sehingga setelah lulus akan siap terjun ke dunia kerja, baik itu di industri maupun wirausaha (Putri, 2017 : 1).

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2003 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan Pasal 1 ayat 15 menyebutkan bahwa “Sekolah Menengah Kejuruan, yang selanjutnya disingkat SMK, adalah salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang pendidikan menengah sebagai lanjutan dari SMP, MTs, atau bentuk lain yang sederajat atau lanjutan dari hasil belajar yang diakui sama atau setara SMP atau MTs”.

Kompetensi merupakan perpaduan antara keterampilan, perilaku/sikap, dan pengetahuan yang majemuk yang dapat di demonstrasikan oleh siswa dimana keterampilan, sikap, dan pengetahuan tersebut diperoleh dari konseptualisasi materi yang telah dipelajari dan bermakna dalam kehidupan siswa (Putri, 2017 : 2).

Uji Kompetensi Keahlian (UKK) adalah bagian dari intervensi Pemerintah dalam menjamin mutu pendidikan pada satuan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan. Pelaksanaan UKK bertujuan untuk mengukur pencapaian kompetensi siswa pada level tertentu sesuai kompetensi keahlian yang ditempuh selama masa pembelajaran di SMK. Pengadaan UKK ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas lulusan SMK sehingga mampu memasuki dunia kerja yang sesungguhnya. Dalam rangka pengembangan kualitas lulusan sekolah kejuruan dengan adanya Ujian Kompetensi Keahlian, banyak hal yang perlu diperhatikan

secara khusus mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, hingga pada tahap evaluasi (Putri, 2017 : 2).

II.4. Metode ARAS (Additive Ratio Assessment)

Metode ARAS merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep perangkingan menggunakan utility degree yaitu dengan membandingkan nilai indeks keseluruhan setiap alternatif terhadap nilai indeks keseluruhan alternatif optimal (Tetty Rosmaria Sitompul, 2018).

Berikut merupakan langkah langkah dari metode ARAS yaitu (Tetty Rosmaria Sitompul, 2018) :

1. Menentukan matriks keputusan Matriks keputusan disusun berdasarkan nilai dari setiap alternatif ke-iterhadap suatu kriteria ke-j yaitu :

$$X = X_{ij}, i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n \dots\dots\dots [1]$$

2. Menentukan nilai optimal dari setiap kriteria (X_{0j})

Jika pembuat keputusan tidak mempunyai pilihan dalam menentukan nilai optimal, maka dapat ditentukan dengan.

$$X_{0j} = \frac{\max_i x_{ij} \text{ jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)}}{\max_i x_{ij} \text{ jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)}} \dots\dots\dots [2]$$

3. Menghitung matriks keputusan dengan nilai optimal ternormalisasi Matriks keputusan yang disusun berdasarkan perbandingan berpasangan dari setiap alternatif pada suatu kriteria harus dinormalisasi menjadi skala yang dapat dibandingkan. Matriks keputusan ternormalisasi adalah $R = r_{ij}$, dengan.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{m} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{x_{ij}}{m} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \dots\dots\dots [3]$$

$i = 0 \dots X$

4. Menghitung matriks keputusan dengan nilai optimal ternormalisasi terbobot
- (V) Matriks keputusan ternormalisasi terbobot dihitung dengan cara mengalikan elemen matriks keputusan ternormalisasi (r_{ij}) dengan elemen bobot kriteria (w_j). Secara matematis dapat dituliskan.

$$V = v_{ij} \text{ dengan } v_{ij} = r_{ij} w_j, i = 0, 1, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n \dots\dots\dots [4]$$

5. Menghitung indeks nilai secara keseluruhan setiap alternatif (S_i) Nilai indeks keseluruhan setiap alternatif dihitung dengan cara menjumlahkan elemen matriks keputusan ternormalisasi terbobot pada setiap alternatifnya. Secara matematis dapat dituliskan.

$$S_i = \sum_{j=1}^n v_{ij}, i = 0, 1, \dots, m$$

Dengan S_i adalah nilai indeks keseluruhan pada alternatif ke-i..... [5]

6. Menghitung utility degree dari setiap alternatif Q_i Nilai utility degree dihitung dengan cara membagi nilai indeks keseluruhan pada alternatif ke-i dengan nilai indeks keseluruhan pada alternatif yang optimal. Secara matematis dapat dituliskan, (Tetty Rosmaria Sitompul, 2018).

$$Q_i = \frac{S_i}{S_0}, i = 1, 0, \dots, m \dots\dots\dots [6]$$

II.4.1 Studi Kasus Metode ARAS

Pada penelitian Saskia Winda Sari (2019) yang mengangkat judul Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Ketua Danru Terbaik Menggunakan Metode

ARAS. Dalam penerapan metode ARAS ini adapun langkah-langkahnya dapat dilihat sebagai berikut :

1. Pembobotan kriteria

Untuk menentukan rangking dari masing-masing alternative, maka dapat dilakukan penentuan pembobotan kepentingan dari setiap kriteria (W_j) pada tabel berikut :

Tabel II.1. Kriteria

Kriteria	Keterangan
C1	Wawasan
C2	Penampilan
C3	Kemampuan Kepemimpinan
C4	Pengalaman
C5	Prestasi Kerja

(Sumber: Saskia Winda Sari, 2019)

Tabel dibawah ini menjelaskan mengenai keterangan dan kriteria yang telah ditentukan serta mencakup nilai keterangan dari wawasan, penampilan, kemampuan kepemimpinan, pengalaman, prestasi kerja.

Tabel II.2. Nilai Kriteria

Kriteria	Nilai Kriteria
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2

(Sumber: Saskia Winda Sari, 2019)

2. Langkah selanjutnya yang dilakukan yaitu menentukan rating

kecocokan seperti tabel dibawah:

Alternatif 1 (A1) : Ali

Alternatif 2 (A2) : Roni

Alternatif 3 (A3) : Dino

Alternatif 4 (A4) : Jepri

Alternatif 5 (A5) : Imam

Alternatif 6 (A6) : Meanus

Alternatif 7 (A7) : Rizal

Alternatif 8 (A8) : Pasrah

Alternatif 9 (A9) : Sufri

Alternatif 10 (A10) : Toni

Alternatif 11 (A11) : Fikri

Alternatif 12 (A12) : Abdul

Alternatif 13 (A13) : Putra

Alternatif 14 (A14) : Hanafi

Alternatif 15 (A15) : Pandu

Tabel II.3. Hasil Kriteria

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Alternatif 1	Sangat Baik	Cukup Baik	Baik	3	Kurang Baik
Alternatif 2	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik	2	Sangat Baik
Alternatif 3	Cukup Baik	Baik	Baik	1	Baik
Alternatif 4	Cukup Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	4	Kurang Baik
Alternatif 5	Kurang Baik	Baik	Baik	5	Baik
Alternatif 6	Kurang Baik	Kurang Baik	Sangat Baik	3	Cukup Baik
Alternatif 7	Kurang Baik	Kurang Baik	Cukup Baik	3	Sangat Baik

Alternatif 8	Sangat Baik	Baik	Baik	2	Kurang Baik
Alternatif 9	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik	4	Baik
Alternatif 10	Cukup Baik	Baik	Baik	2	Cukup Baik
Alternatif 11	Kurang Baik	Sangat Baik	Cukup Baik	1	Sangat Baik
Alternatif 12	Cukup Baik	Baik	Baik	3	Baik
Alternatif 13	Sangat Baik	Cukup Baik	Sangat Baik	5	Kurang Baik
Alternatif 14	Baik	Kurang Baik	Cukup Baik	4	Cukup Baik
Alternatif 15	Cukup Baik	Kurang Baik	Baik	2	Sangat Baik

(Sumber: Saskia Winda Sari, 2019)

Tabel II.4 Rating Kecocokan

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Alternatif 1	5	3	3	3	2
Alternatif 2	4	3	2	2	5
Alternatif 3	3	4	3	1	4
Alternatif 4	3	5	5	4	2
Alternatif 5	2	4	4	5	4
Alternatif 6	2	2	5	3	3
Alternatif 7	2	2	3	3	5
Alternatif 8	5	4	4	2	2
Alternatif 9	4	3	2	4	4
Alternatif 10	3	4	4	2	3
Alternatif 11	2	5	3	1	5
Alternatif 12	3	4	4	3	4
Alternatif 13	5	3	5	5	2
Alternatif 14	4	2	3	4	3
Alternatif 15	3	2	4	2	5

(Sumber: Saskia Winda Sari, 2019)

Menentukan Matriks Keputusan

Tabel II.5 Matriks Keputusan

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
X_0	5	4	4	4	5
X_2	5	3	3	3	2
X_3	4	3	2	2	5
X_4	3	4	3	1	4
X_5	3	5	5	4	2
X_6	2	4	4	5	4
X_7	2	2	5	3	3
X_8	2	2	3	3	5
X_9	5	4	4	2	2
X_{10}	4	3	2	4	4
X_{11}	3	4	4	2	3
X_{12}	2	5	3	1	5
X_{13}	3	4	4	3	4
X_{14}	5	3	5	5	2
X_{15}	4	2	3	4	3
X_{16}	3	2	4	2	5
<i>Criteria Type</i>	Max	Max	Max	Min	Max

(Sumber: Saskia Winda Sari, 2019)

Pernormalisasian Decision Marking (DDM) untuk semua kriteria

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} 5 & 4 & 4 & 4 & 5 \\ 5 & 3 & 3 & 3 & 2 \\ 4 & 3 & 2 & 2 & 5 \\ 3 & 4 & 3 & 1 & 4 \\ 3 & 5 & 5 & 4 & 2 \\ 2 & 4 & 4 & 5 & 4 \\ 2 & 2 & 5 & 3 & 3 \\ 2 & 2 & 3 & 3 & 5 \\ 5 & 4 & 4 & 2 & 2 \\ 4 & 3 & 2 & 4 & 4 \\ 3 & 4 & 4 & 2 & 3 \\ 2 & 5 & 3 & 1 & 5 \\ 3 & 4 & 4 & 3 & 4 \\ 5 & 3 & 5 & 5 & 2 \\ 4 & 2 & 3 & 4 & 3 \\ 3 & 2 & 4 & 2 & 5 \end{bmatrix}$$

Matriks diatas dijumlahkan kebawah sehingga mendapatkan hasil [55 54 58 48 58].

3. Normalisasi Matriks Keputusan untuk semua kriteria

C1

$$R_{01} = \frac{5}{55} = 0,0909$$

$$R_{131} = \frac{5}{55} = 0,0909$$

$$R_{11} = \frac{5}{55} = 0,0909$$

$$R_{141} = \frac{4}{55} = 0,0727$$

$$R_{21} = \frac{4}{55} = 0,0727$$

$$R_{151} = \frac{3}{55} = 0,0545$$

$$R_{31} = \frac{3}{55} = 0,0545$$

C2

$$R_{41} = \frac{3}{55} = 0,0545$$

$$R_{02} = \frac{4}{54} = 0,0741$$

$$R_{51} = \frac{2}{55} = 0,0364$$

$$R_{12} = \frac{3}{54} = 0,0556$$

$$R_{61} = \frac{2}{55} = 0,0364$$

$$R_{22} = \frac{3}{54} = 0,0556$$

$$R_{71} = \frac{2}{55} = 0,0364$$

$$R_{32} = \frac{4}{54} = 0,0741$$

$$R_{81} = \frac{5}{55} = 0,0909$$

$$R_{42} = \frac{5}{54} = 0,0926$$

$$R_{91} = \frac{4}{55} = 0,0727$$

$$R_{52} = \frac{4}{54} = 0,0741$$

$$R_{101} = \frac{3}{55} = 0,0545$$

$$R_{62} = \frac{2}{54} = 0,0370$$

$$R_{111} = \frac{2}{55} = 0,0364$$

$$R_{72} = \frac{2}{54} = 0,0370$$

$$R_{121} = \frac{3}{55} = 0,0545$$

$$R_{82} = \frac{4}{54} = 0,0741$$

$$R_{92} = \frac{3}{54} = 0,0556$$

$$R_{43} = \frac{5}{58} = 0,0862$$

$$R_{102} = \frac{4}{54} = 0,0741$$

$$R_{53} = \frac{4}{58} = 0,0689$$

$$R_{112} = \frac{5}{54} = 0,0926$$

$$R_{63} = \frac{5}{58} = 0,0862$$

$$R_{122} = \frac{4}{54} = 0,0741$$

$$R_{73} = \frac{3}{58} = 0,0517$$

$$R_{132} = \frac{3}{54} = 0,0556$$

$$R_{83} = \frac{4}{58} = 0,0689$$

$$R_{142} = \frac{2}{54} = 0,0370$$

$$R_{93} = \frac{2}{58} = 0,0345$$

$$R_{152} = \frac{2}{54} = 0,0370$$

$$R_{113} = \frac{3}{58} = 0,0517$$

C3

$$R_{123} = \frac{4}{58} = 0,0689$$

$$R_{03} = \frac{4}{58} = 0,0689$$

$$R_{133} = \frac{5}{58} = 0,0862$$

$$R_{13} = \frac{3}{58} = 0,0517$$

$$R_{143} = \frac{3}{58} = 0,0517$$

$$R_{23} = \frac{2}{58} = 0,0345$$

$$R_{153} = \frac{4}{58} = 0,0689$$

$$R_{33} = \frac{3}{58} = 0,0517$$

Karena kriteria ke 4 (C4) memiliki nilai minimum maka ada 2 tahap

C4

Tahap 1

$$X_{44} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$X_{04} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$X_{54} = \frac{1}{5} = 0,2$$

$$X_{14} = \frac{1}{3} = 0,3333$$

$$X_{64} = \frac{1}{3} = 0,3333$$

$$X_{24} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$X_{74} = \frac{1}{3} = 0,3333$$

$$X_{34} = \frac{1}{1} = 1$$

$$X_{84} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$R_{44} = \frac{0,25}{6,7333} = 0,0371$$

$$X_{94} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$R_{54} = \frac{0,2}{6,7333} = 0,0297$$

$$X_{104} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$R_{64} = \frac{0,3333}{6,7333} = 0,0495$$

$$X_{114} = \frac{1}{1} = 1$$

$$R_{74} = \frac{0,3333}{6,7333} = 0,0495$$

$$X_{124} = \frac{1}{3} = 0,3333$$

$$R_{84} = \frac{0,5}{6,7333} = 0,0743$$

$$X_{134} = \frac{1}{5} = 0,2$$

$$R_{94} = \frac{0,25}{6,7333} = 0,0371$$

$$X_{144} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$R_{104} = \frac{0,5}{6,7333} = 0,0743$$

$$X_{154} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$R_{114} = \frac{1}{6,7333} = 0,1485$$

$$R_{124} = \frac{0,3333}{6,7333} = 0,0495$$

Tahap 2

$$R_{04} = \frac{0,25}{6,7333} = 0,0371$$

$$R_{134} = \frac{0,2}{6,7333} = 0,0297$$

$$R_{14} = \frac{0,3333}{6,7333} = 0,0495$$

$$R_{144} = \frac{0,25}{6,7333} = 0,0371$$

$$R_{24} = \frac{0,5}{6,7333} = 0,0743$$

$$R_{154} = \frac{0,5}{6,7333} = 0,0743$$

$$R_{34} = \frac{1}{6,7333} = 0,1485$$

C5

$$R_{05} = \frac{5}{58} = 0,0862$$

$$R_{85} = \frac{2}{58} = 0,0345$$

$$R_{15} = \frac{2}{58} = 0,0345$$

$$R_{95} = \frac{4}{58} = 0,069$$

$$R_{25} = \frac{5}{58} = 0,0862$$

$$R_{105} = \frac{3}{58} = 0,0517$$

$$R_{35} = \frac{2}{58} = 0,0345$$

$$R_{115} = \frac{5}{58} = 0,0862$$

$$R_{45} = \frac{2}{58} = 0,0345$$

$$R_{125} = \frac{4}{58} = 0,069$$

$$R_{55} = \frac{4}{58} = 0,069$$

$$R_{135} = \frac{2}{58} = 0,0345$$

$$R_{65} = \frac{5}{58} = 0,0862$$

$$R_{145} = \frac{3}{58} = 0,0517$$

$$R_{75} = \frac{5}{58} = 0,0862$$

$$R_{155} = \frac{5}{58} = 0,0862$$

Dari perhitungan diatas dapat diperoleh Matriks keputusan yang telah dinormalisasi sebagai berikut:

$$X^* = \begin{bmatrix} 0,0909 & 0,0741 & 0,0689 & 0,0371 & 0,0862 \\ 0,0909 & 0,0556 & 0,0517 & 0,0495 & 0,0345 \\ 0,0727 & 0,0556 & 0,0345 & 0,0743 & 0,0862 \\ 0,0545 & 0,0741 & 0,0517 & 0,1485 & 0,0345 \\ 0,0545 & 0,0926 & 0,0862 & 0,0371 & 0,0345 \\ 0,0364 & 0,0741 & 0,0689 & 0,0297 & 0,069 \\ 0,0364 & 0,0370 & 0,0862 & 0,0495 & 0,0862 \\ 0,0364 & 0,0370 & 0,0517 & 0,0495 & 0,0862 \\ 0,0909 & 0,0741 & 0,0689 & 0,0743 & 0,0345 \\ 0,0727 & 0,0556 & 0,0345 & 0,0371 & 0,069 \\ 0,0545 & 0,0741 & 0,0689 & 0,0743 & 0,0517 \\ 0,0364 & 0,0926 & 0,0517 & 0,1485 & 0,0862 \\ 0,0545 & 0,0741 & 0,0689 & 0,0495 & 0,069 \\ 0,0909 & 0,0556 & 0,0862 & 0,0297 & 0,0345 \\ 0,0727 & 0,0370 & 0,0517 & 0,0371 & 0,0517 \\ 0,0545 & 0,0370 & 0,0689 & 0,0743 & 0,0862 \end{bmatrix}$$

Menentukan bobot matriks yang sudah dinormalisasikan, dengan melakukan perkalian matriks yang telah dinormalisasi terhadap bobot kriteria (3.5).

$$D_{01} = X_{01}^* \cdot W_1 = 0,090 \cdot 0,3 = 0,0273$$

$$D_{11} = X_{11}^* \cdot W_1 = 0,090 \cdot 0,3 = 0,0273$$

$$D_{21} = X_{21}^* \cdot W_1 = 0,0727 \cdot 0,3 = 0,0218$$

$$D_{31} = X_{31}^* \cdot W_1 = 0,0545 \cdot 0,3 = 0,0164$$

$$D_{41} = X_{41}^* \cdot W_1 = 0,0545 \cdot 0,3 = 0,0164$$

$$D_{51} = X_{51}^* \cdot W_1 = 0,0364 \cdot 0,3 = 0,0109$$

$$D_{61} = X_{61}^* \cdot W_1 = 0,0364 \cdot 0,3 = 0,0109$$

$$D_{71} = X_{71}^* \cdot W_1 = 0,0364 \cdot 0,3 = 0,0109$$

$$D_{81} = X_{81}^* \cdot W_1 = 0,090 \cdot 0,3 = 0,0273$$

$$D_{91} = X_{91}^* \cdot W_1 = 0,0727 \cdot 0,3 = 0,0218$$

$$D_{101} = X_{101}^* \cdot W_1 = 0,0545 \cdot 0,3 = 0,0164$$

$$D_{111} = X_{111}^* \cdot W_1 = 0,0364 \cdot 0,3 = 0,0109$$

$$D_{121} = X_{121}^* \cdot W_1 = 0,0545 \cdot 0,3 = 0,0164$$

$$D_{131} = X_{131}^* \cdot W_1 = 0,090 \cdot 0,3 = 0,0273$$

$$D_{141} = X_{141}^* \cdot W_1 = 0,0727 \cdot 0,3 = 0,0218$$

$$D_{151} = X_{151}^* \cdot W_1 = 0,0545 \cdot 0,3 = 0,0164$$

$$D_{02} = X_{02}^* \cdot W_2 = 0,0741 \cdot 0,2 = 0,0148$$

$$D_{12} = X_{12}^* \cdot W_2 = 0,0556 \cdot 0,2 = 0,0111$$

$$D_{22} = X_{22}^* \cdot W_2 = 0,0556 \cdot 0,2 = 0,0111$$

$$D_{32} = X_{32}^* \cdot W_2 = 0,0741 \cdot 0,2 = 0,0148$$

$$D_{42} = X_{42}^* \cdot W_2 = 0,0926 \cdot 0,2 = 0,0185$$

$$D_{52} = X_{52}^* \cdot W_2 = 0,0741 \cdot 0,2 = 0,0148$$

$$D_{62} = X_{62}^* \cdot W_2 = 0,0370 \cdot 0,2 = 0,0074$$

$$D_{72} = X_{72}^* \cdot W_2 = 0,0370 \cdot 0,2 = 0,0074$$

$$D_{82} = X_{82}^* \cdot W_2 = 0,0741 \cdot 0,2 = 0,0148$$

$$D_{92} = X_{92}^* \cdot W_2 = 0,0556 \cdot 0,2 = 0,0111$$

$$D_{102} = X_{102}^* \cdot W_2 = 0,0741 \cdot 0,2 = 0,0148$$

$$D_{112} = X_{112}^* \cdot W_2 = 0,0926 \cdot 0,2 = 0,0185$$

$$D_{122} = X_{122}^* \cdot W_2 = 0,0741 \cdot 0,2 = 0,0148$$

$$D_{132} = X_{132}^* \cdot W_2 = 0,0556 \cdot 0,2 = 0,0111$$

$$D_{142} = X_{142}^* \cdot W_2 = 0,0370 \cdot 0,2 = 0,0074$$

$$D_{152} = X_{152}^* \cdot W_2 = 0,0370 \cdot 0,2 = 0,0074$$

$$\begin{aligned}
D_{03} &= X_{03}^* * W_3 = 0,0689 * 0,2 = 0,0138 \\
D_{13} &= X_{13}^* * W_3 = 0,0517 * 0,2 = 0,0103 \\
D_{23} &= X_{23}^* * W_3 = 0,0345 * 0,2 = 0,0069 \\
D_{33} &= X_{33}^* * W_3 = 0,0517 * 0,2 = 0,0103 \\
D_{43} &= X_{43}^* * W_3 = 0,0862 * 0,2 = 0,0069 \\
D_{53} &= X_{53}^* * W_3 = 0,0689 * 0,2 = 0,0103 \\
D_{63} &= X_{63}^* * W_3 = 0,0862 * 0,2 = 0,0172 \\
D_{73} &= X_{73}^* * W_3 = 0,0517 * 0,2 = 0,0103 \\
D_{83} &= X_{83}^* * W_3 = 0,0689 * 0,2 = 0,0138 \\
D_{93} &= X_{93}^* * W_3 = 0,0345 * 0,2 = 0,0069 \\
D_{103} &= X_{103}^* * W_3 = 0,0689 * 0,2 = 0,0138 \\
D_{113} &= X_{113}^* * W_3 = 0,0517 * 0,2 = 0,0103 \\
D_{123} &= X_{123}^* * W_3 = 0,0689 * 0,2 = 0,0138 \\
D_{133} &= X_{133}^* * W_3 = 0,0862 * 0,2 = 0,0172 \\
D_{143} &= X_{143}^* * W_3 = 0,0571 * 0,2 = 0,0103 \\
D_{153} &= X_{153}^* * W_3 = 0,0689 * 0,2 = 0,0138
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D_{04} &= X_{04}^* * W_4 = 0,0371 * 0,1 = 0,0037 \\
D_{14} &= X_{14}^* * W_4 = 0,0495 * 0,1 = 0,0049 \\
D_{24} &= X_{24}^* * W_4 = 0,0743 * 0,1 = 0,0074 \\
D_{34} &= X_{34}^* * W_4 = 0,1485 * 0,1 = 0,0149 \\
D_{44} &= X_{44}^* * W_4 = 0,0371 * 0,1 = 0,0037 \\
D_{54} &= X_{54}^* * W_4 = 0,0297 * 0,1 = 0,0029 \\
D_{64} &= X_{64}^* * W_4 = 0,0495 * 0,1 = 0,0049 \\
D_{74} &= X_{74}^* * W_4 = 0,0495 * 0,1 = 0,0049
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D_{84} &= X_{84}^* * W_4 = 0,0743 * 0,1 = 0,0074 \\
D_{94} &= X_{94}^* * W_4 = 0,0371 * 0,1 = 0,0037 \\
D_{104} &= X_{104}^* * W_4 = 0,0743 * 0,1 = 0,0074 \\
D_{114} &= X_{114}^* * W_4 = 0,1485 * 0,1 = 0,0149 \\
D_{124} &= X_{124}^* * W_4 = 0,0495 * 0,1 = 0,0049 \\
D_{134} &= X_{134}^* * W_4 = 0,0297 * 0,1 = 0,0029 \\
D_{144} &= X_{144}^* * W_4 = 0,0371 * 0,1 = 0,0037 \\
D_{154} &= X_{154}^* * W_4 = 0,0743 * 0,1 = 0,0074
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D_{05} &= X_{05}^* * W_5 = 0,0862 * 0,2 = 0,0172 \\
D_{15} &= X_{15}^* * W_5 = 0,0345 * 0,2 = 0,0069 \\
D_{25} &= X_{25}^* * W_5 = 0,0862 * 0,2 = 0,0172 \\
D_{35} &= X_{35}^* * W_5 = 0,0345 * 0,2 = 0,0069 \\
D_{45} &= X_{45}^* * W_5 = 0,0345 * 0,2 = 0,0069 \\
D_{55} &= X_{55}^* * W_5 = 0,0689 * 0,2 = 0,0138 \\
D_{65} &= X_{65}^* * W_5 = 0,0862 * 0,2 = 0,0172 \\
D_{75} &= X_{75}^* * W_5 = 0,0862 * 0,2 = 0,0172 \\
D_{85} &= X_{85}^* * W_5 = 0,0345 * 0,2 = 0,0069 \\
D_{95} &= X_{95}^* * W_5 = 0,0689 * 0,2 = 0,0138 \\
D_{105} &= X_{105}^* * W_5 = 0,0517 * 0,2 = 0,0103 \\
D_{115} &= X_{115}^* * W_5 = 0,0862 * 0,2 = 0,0172 \\
D_{125} &= X_{125}^* * W_5 = 0,0689 * 0,2 = 0,0138 \\
D_{135} &= X_{135}^* * W_5 = 0,0345 * 0,2 = 0,0069 \\
D_{145} &= X_{145}^* * W_5 = 0,0517 * 0,2 = 0,0103 \\
D_{155} &= X_{155}^* * W_5 = 0,0862 * 0,2 = 0,0172
\end{aligned}$$

4. Dari perhitunga diatas dapat diperoleh hasil matriks sebagai berikut :

$$D = \begin{bmatrix} 0,0273 & 0,0148 & 0,0138 & 0,0037 & 0,0172 \\ 0,0273 & 0,0111 & 0,0103 & 0,0049 & 0,0069 \\ 0,0218 & 0,0111 & 0,0069 & 0,0047 & 0,0172 \\ 0,0164 & 0,0148 & 0,0103 & 0,0149 & 0,0069 \\ 0,0164 & 0,0185 & 0,0172 & 0,0037 & 0,0069 \\ 0,0109 & 0,0148 & 0,0138 & 0,0029 & 0,0138 \\ 0,0109 & 0,0074 & 0,0172 & 0,0049 & 0,0172 \\ 0,0109 & 0,0074 & 0,0103 & 0,0049 & 0,0172 \\ 0,0273 & 0,0148 & 0,0138 & 0,0074 & 0,0069 \\ 0,0218 & 0,0111 & 0,0069 & 0,0037 & 0,0138 \\ 0,0164 & 0,0148 & 0,0138 & 0,0074 & 0,0103 \\ 0,0109 & 0,0185 & 0,0103 & 0,0149 & 0,0172 \\ 0,0164 & 0,0148 & 0,0138 & 0,0049 & 0,0138 \\ 0,0273 & 0,0111 & 0,0172 & 0,0029 & 0,0069 \\ 0,0218 & 0,0074 & 0,0103 & 0,0037 & 0,0103 \\ 0,0164 & 0,0074 & 0,0138 & 0,0074 & 0,0172 \end{bmatrix}$$

5. Menentukan nilai dari fungsi optimalisasi, dengan menjumlahkan nilai kriteria pada setiap alternatif dari hasil perkalian dengan bobot yang telah dilakukan sebelumnya.

$$S_0 = 0,0273 + 0,0148 + 0,0138 + 0,0037 + 0,0172 = 0,0768$$

$$S_1 = 0,0273 + 0,0111 + 0,0103 + 0,0049 + 0,0069 = 0,0605$$

$$S_2 = 0,0218 + 0,0111 + 0,0069 + 0,0047 + 0,0172 = 0,0617$$

$$S_3 = 0,0164 + 0,0148 + 0,0103 + 0,0149 + 0,0069 = 0,0633$$

$$S_4 = 0,0164 + 0,0185 + 0,0172 + 0,0037 + 0,0069 = 0,0627$$

$$S_5 = 0,0109 + 0,0148 + 0,0138 + 0,0029 + 0,0138 = 0,0562$$

$$S_6 = 0,0109 + 0,0074 + 0,0172 + 0,0049 + 0,0172 = 0,0576$$

$$S_7 = 0,0109 + 0,0074 + 0,0103 + 0,0049 + 0,0172 = 0,0507$$

$$S_8 = 0,0273 + 0,0148 + 0,0138 + 0,0074 + 0,0069 = 0,0702$$

$$S_9 = 0,0218 + 0,0111 + 0,0069 + 0,0037 + 0,0138 = 0,0573$$

$$S_{10} = 0,0164 + 0,0148 + 0,0138 + 0,0074 + 0,0103 = 0,0627$$

$$S_{11} = 0,0109 + 0,0185 + 0,0103 + 0,0149 + 0,0172 = 0,0718$$

$$S_{12} = 0,0164 + 0,0148 + 0,0138 + 0,0049 + 0,0138 = 0,0637$$

$$S_{13} = 0,0273 + 0,0111 + 0,0172 + 0,0029 + 0,0069 = 0,0654$$

$$S_{14} = 0,0218 + 0,0074 + 0,01103 + 0,0037 + 0,0172 = 0,0535$$

$$S_{15} = 0,0164 + 0,0074 + 0,0138 + 0,0074 + 0,0172 = 0,0622$$

Menentukan tingkatan peringkat tertinggi dari setiap alternatif, dengan cara membagi nilai alternatif terhadap alternatif 0 (A_0)(3.7).

$$K_0 = \frac{0,0768}{0,9927} = 0,0774$$

$$K_9 = \frac{0,0573}{0,9927} = 0,0577$$

$$K_1 = \frac{0,0605}{0,9927} = 0,0609$$

$$K_{10} = \frac{0,0627}{0,9927} = 0,0632$$

$$K_2 = \frac{0,0617}{0,9927} = 0,0622$$

$$K_{11} = \frac{0,0718}{0,9927} = 0,0723$$

$$K_3 = \frac{0,0633}{0,9927} = 0,0638$$

$$K_{12} = \frac{0,0637}{0,9927} = 0,0642$$

$$K_4 = \frac{0,0627}{0,9927} = 0,0632$$

$$K_{13} = \frac{0,0654}{0,9927} = 0,0659$$

$$K_5 = \frac{0,0562}{0,9927} = 0,0566$$

$$K_{14} = \frac{0,0535}{0,9927} = 0,0539$$

$$K_6 = \frac{0,0567}{0,9927} = 0,0580$$

$$K_{15} = \frac{0,0622}{0,9927} = 0,0627$$

$$K_7 = \frac{0,0507}{0,9927} = 0,0511$$

$$K_8 = \frac{0,0702}{0,9927} = 0,0707$$

Dari perhitungan diatas dapat diperoleh hasil tabel tingkatan peringkat dari setiap alternatif sebagai berikut :

Tabel II.6. Nilai Untuk Masing-Masing Alternatif

A	Keterangan	C1	C2	C3	C4	C5	S	K
A_0		0,0909	0,0741	0,0689	0,0317	0,0862	0,0768	0,0774
A_1	Ali	0,0909	0,0556	0,0517	0,0495	0,0345	0,0605	0,0609
A_2	Roni	0,0727	0,0556	0,0345	0,0743	0,0862	0,0617	0,0622
A_3	Dino	0,0545	0,0741	0,0517	0,1485	0,0689	0,0702	0,0638
A_4	Jepri	0,0545	0,0926	0,0862	0,0371	0,0345	0,0627	0,0632
A_5	Imam	0,0364	0,0741	0,0689	0,0297	0,0689	0,0562	0,0566
A_6	Meanus	0,0364	0,0307	0,0862	0,0495	0,0517	0,0507	0,0580
A_7	Rizal	0,0364	0,0307	0,0517	0,0495	0,0862	0,0507	0,0511
A_8	Pasrah	0,0909	0,0741	0,0689	0,0743	0,0345	0,0702	0,0707
A_9	Sufri	0,0727	0,0556	0,0345	0,0371	0,0689	0,0573	0,0577
A_{10}	Toni	0,0545	0,0741	0,0689	0,0743	0,0517	0,0627	0,0632
A_{11}	Fikri	0,0364	0,0926	0,0517	0,1485	0,0862	0,0718	0,0723
A_{12}	Abdul	0,0545	0,0741	0,0689	0,0495	0,0689	0,0637	0,0642
A_{13}	Putra	0,0909	0,0556	0,0862	0,0297	0,0345	0,0654	0,0659
A_{14}	Hanafi	0,0727	0,0370	0,0517	0,0371	0,0517	0,0535	0,0539
A_{15}	Pandu	0,0545	0,0370	0,0689	0,0743	0,0862	0,0622	0,0627

(Sumber: Saskia Winda Sari, 2019)

Maka dari hasil perhitungan tingkatan peringkat tertinggi dari alternatif. Dimana nilai dari masing-masing alternatif dibagi dengan A_0 sehingga menghasilkan nilai utility yang akan dijadikan tingkatan peringkat dengan nilai tertinggi yang terpilih.

Tabel II.7. Peringkat

Alternatif	Nilai (K_i)	Rangking
A_0	0,0774	-
A_1	0,0707	1
A_2	0,0723	2
A_3	0,0659	3
A_4	0,0642	4

A_5	0,0638	5
A_6	0,0632	6
A_7	0,0632	7
A_8	0,0627	8
A_9	0,0622	9
A_{10}	0,0609	10
A_{11}	0,0581	11
A_{12}	0,0577	12
A_{13}	0,0566	13
A_{14}	0,0539	14
A_{15}	0,0511	15

(Sumber: Saskia Winda Sari, 2019)

Dari perhitungan dan perankingan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa dalam pemilihan Ketua Danru terbaik harus memenuhi kriteria diatas dengan mendapatkan nilai tertinggi, maka yang menjadi Ketua Danru adalah Alternatif 8 yaitu Pasrah.

II.5 PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP merupakan script untuk pemrograman script web server-side, script yang membuat dokumen HTML secara on the fly, maksudnya dokumen HTML yang dihasilkan dari suatu aplikasi bukan dokumen HTML yang dibuat dengan menggunakan editor teks atau editor HTML. PHP/FI merupakan nama awal dari PHP. PHP adalah Personal Home Page, FI adalah Form Interface. Dibuat pertama kali oleh Rasmus Lerdoff. PHP, awalnya merupakan program yang dikhususkan untuk menerima input melalui form yang ditampilkan dalam browser web. Software ini disebar dan dilisensikan sebagai perangkat lunak Open Source.

PHP secara resmi merupakan kependekan dari PHP Hypertext Preprocessor, merupakan bahasa script server-side yang disisipkan pada HTML. Berikut adalah contoh yang umum digunakan untuk menjelaskan tentang PHP sebagai script yang disisipkan dalam dokumen HTML, (Rini Sovia, 2017).

```
</html>
<head> <title>Contoh</title> </head>
<body>
<?php echo "Tulisan ini dibuat dengan script PHP";?>
</body>
</html>
```

Kode/script PHP diapit dengan menggunakan tag awal dan tag akhir yang khusus (tag awal), yang memungkinkan pemrogram untuk masuk dan keluar dari mode script PHP. Hal yang dapat dikerjakan PHP secara mendasar antara lain mendapatkan data dari form, menghasilkan isi halaman web yang dinamik, dan menerima cookies, namun kemampuan (Feature) PHP yang paling diandalkan dan signifikan adalah dukungan kepada banyak *database*, (Soviar, 2017 : 3).

II.6 MySQL

Database secara sederhana, dapat kita sebut sebagai gudang data. secara teori, database adalah kumpulan data atau informasi yang kompleks, data-data tersebut disusun menjadi beberapa kelompok dengan tipe data yang sejenis disebut *table/entity*), di mana setiap datanya dapat saling berhubungan satu sama lain atau dapat berdiri sendiri, sehingga mudah diakses. MySQL merupakan database yang awalnya hanya berjalan pada sistem Unix dan Linux. MySQL merilis versi yang dapat diinstal pada hampir semua platform, termasuk Windows.

Lisensi dari MySQL adalah freeware. SQL merupakan kependekan dari kata "Structured Query Language". SQL merupakan suatu bahasa permintaan yang terstruktur yang melekat pada satu database atau SDB tertentu, sedangkan MySQL merupakan databasenya. Dengan kata lain, MySQL merupakan SDB-nya dan SQL adalah perintah atau bahasa yang melekat di dalam SDB tersebut.

Struktur dasar dari ekspresi SQL terdiri dari tiga klausa, yaitu : *select*, *from* dan *where* (Sovia, 2017 : 3).

1. Select Operasi ini digunakan untuk mendaftar semua atribut yang diinginkan sebagai hasil suatu query.
2. From Operasi ini mencatat semua relasi yang di"scan" dalam evaluasi query.
3. Where Operasi ini terdiri dari sebuah predikat yang menyangkut atribut-atribut dari relasi yang muncul dalam klausa from.
4. Delete Misalkan kita hendak menghapus data anggota dengan nomor 001 (nama field: no_anggota), maka kita dapat menuliskan query sebagai berikut:
DELETE FROM Anggota WHERE no_anggota = '001'.
5. Insert Misalkan kita hendak memasukan data anggota dengan nomor (no_agt) 002, nama (nama_agt) Jimmy, dan alamat (alamat_agt) Padang, maka kita dapat menuliskan query sebagai berikut: INSERT INTO Anggota (no_agt, nama_agt, alamat_agt) VALUES ('002', 'Jimmy', 'Padang');
6. Update Misalkan kita hendak mengganti nama anggota (nama_agt) dengan nomor 001 (no_agt) dengan Dodi. UPDATE Anggota SET nama_agt = 'Dodi' WHERE no_agt = '001'.

II.7 Basis Data

Database merupakan kumpulan file-file yang saling berkaitan dan berinteraksi, relasi tersebut bila ditunjukkan dengan kunci dari tiap-tiap file yang ada. Satu database menunjukkan suatu kumpulan data yang dipakai dalam suatu lingkup perusahaan, instansi. Pengolahan database merupakan suatu cara yang dilakukan terhadap file-file yang berada di suatu instansi yang mana file tersebut dapat disusun, diurut, diambil sewaktu-waktu serta dapat ditampilkan dalam bentuk suatu laporan sehingga dapat mengolah file-file yang berisikan informasi tersebut secara rapi (Sovia, 2017 : 4).

Suatu database dibentuk untuk mengatasi masalah yang sering dihadapi di dalam pengolahan data seperti (Sovia, 2017 : 4). :

1. Redudansi dan Inkonsistensi Data
2. Keamanan Data
3. Kesulitan Mengakses Data
4. Isolasi Data untuk Standarisasi

II.8. Unified Modelling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa spesifikasi standar yang dipergunakan untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan dan membangun perangkat lunak. UML merupakan metodologi dalam mengembangkan sistem berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan sistem. UML saat ini sangat banyak dipergunakan

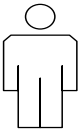
dalam dunia industri yang merupakan standar bahasa pemodelan umum dalam industri perangkat lunak dan pengembangan sistem.

II.8.1. Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan sistem informasi yang akan dibangun. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibangun. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada pada sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut.

Adapun simbol *use case diagram* terdapat pada Tabel.II.8.

Tabel II.8. Simbol Use Case Diagram

Simbol	Diskripsi
<i>Use Case</i> 	Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor: biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja diawal di awal frase nama use case.
Aktor/actor 	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri.
Asosiasi /association 	Komunikasi antara aktor dan use case yang berpartisipasi pada use case atau use case memiliki interaksi dengan actor.

Ekstensi / extend <<extends>> ----->	Relasi use case tambahan ke sebuah use case dimana use case yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa use case tambahan itu; mirip dengan prinsip inheritance pada pemrograman berorientasi objek biasanya use case tambahan memiliki nama depan yang sama dengan use case yang ditambahkan misal Arah panah mengarah pada use case yang ditambahkan.
Generalisasi / generalization ----->	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum – khusus) antara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya.
Menggunakan / include ----->	Include berarti use case yang tambahan akan selalu melakukan pengecekan apakah use case yang ditambahkan telah dijalankan sebelum use case tambahan dijalankan

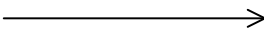
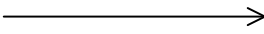
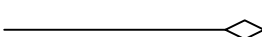
(Sumber : Julianto Simatupang, 2019)

II.8.2. Class Diagram

Class Diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi. Adapun simbol *class diagram* terdapat pada Tabel.II.9.

Tabel II.9. Simbol *Class Diagram*

Simbol	Diskripsi
Kelas	Kelas pada struktur sistem.

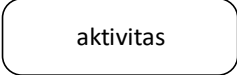
Nama_Kelas -atribut -operasi()	
Antar muka/interface  nama_interface	Sama dengan konsep interface dalam pemrograman berorientasi objek.
Asosiasi / association 	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan multiplicity.
Asosiasi berarah / directed association 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan multiplicity.
Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-generalisasi- spesialisasi (umum khusus).
Kebergantungan / dependency 	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas
Agregasi /aggregation 	Relasi antar kelas dengan makna semua-bagian (whole- part).

(Sumber : Julianto Simatupang, 2019)

II.8.3. Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Penekanan pada diagram aktivitas adalah menggambarkan aktivitas sistem atau aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem, bukan apa yang dilakukan actor. Adapun simbol *activity diagram* terdapat pada Tabel.II.10.

Tabel II.10. Simbol Activity Diagram

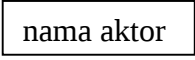
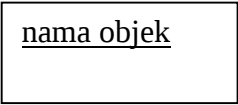
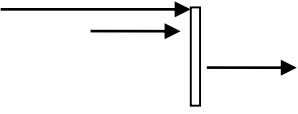
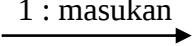
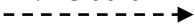
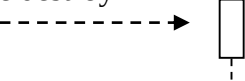
Simbol	Diskripsi
Status awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
Percabangan / decision 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari Satu
Penggabungan / Join 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu..
Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.

(Sumber : Julianto Simatupang, 2019)

II.8.4. Sequence Diagram

Sequence Diagram menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek. Adapun simbol *sequence diagram* terdapat pada Tabel.II11.

Tabel II.11. Simbol Sequence Diagram

Simbol	Diskripsi
Aktor  atau 	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri.
Garis hidup / lifeline 	Menyatakan kehidupan suatu objek.
Objek 	Menyatakan objek yang berinteraksi pesan.
Waktu aktif 	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi, semua yang terhubung dengan waktu aktif ini adalah sebuah tahapan yang dilakukan di dalamnya
Pesan tipe create << create >> 	Menyatakan suatu objek membuat objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang dibuat. arah panah mengarah pada objek yang memiliki operasi/metode, karena ini memanggil operasi/metode maka operasi/metode yang dipanggil harus ada pada diagram kelas sesuai dengan kelas objek yang berinteraksi.
Pesan tipe send 1 : masukan 	Menyatakan bahwa suatu objek mengirimkan data/masukan/informasi ke objek lainnya, arah panah mengarah pada objek yang dikirim.
Pesan tipe return 1 : keluaran 	Menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu, arah panah mengarah pada objek yang menerima kembalian.
Pesan tipe destroy 	Menyatakan suatu objek mengakhiri hidup objek lain, arah panah yang mengarah pada objek yang diakhiri, sebaiknya jika ada create maka ada destroy.

(Sumber : Julianto Simatupang, 2019)