

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

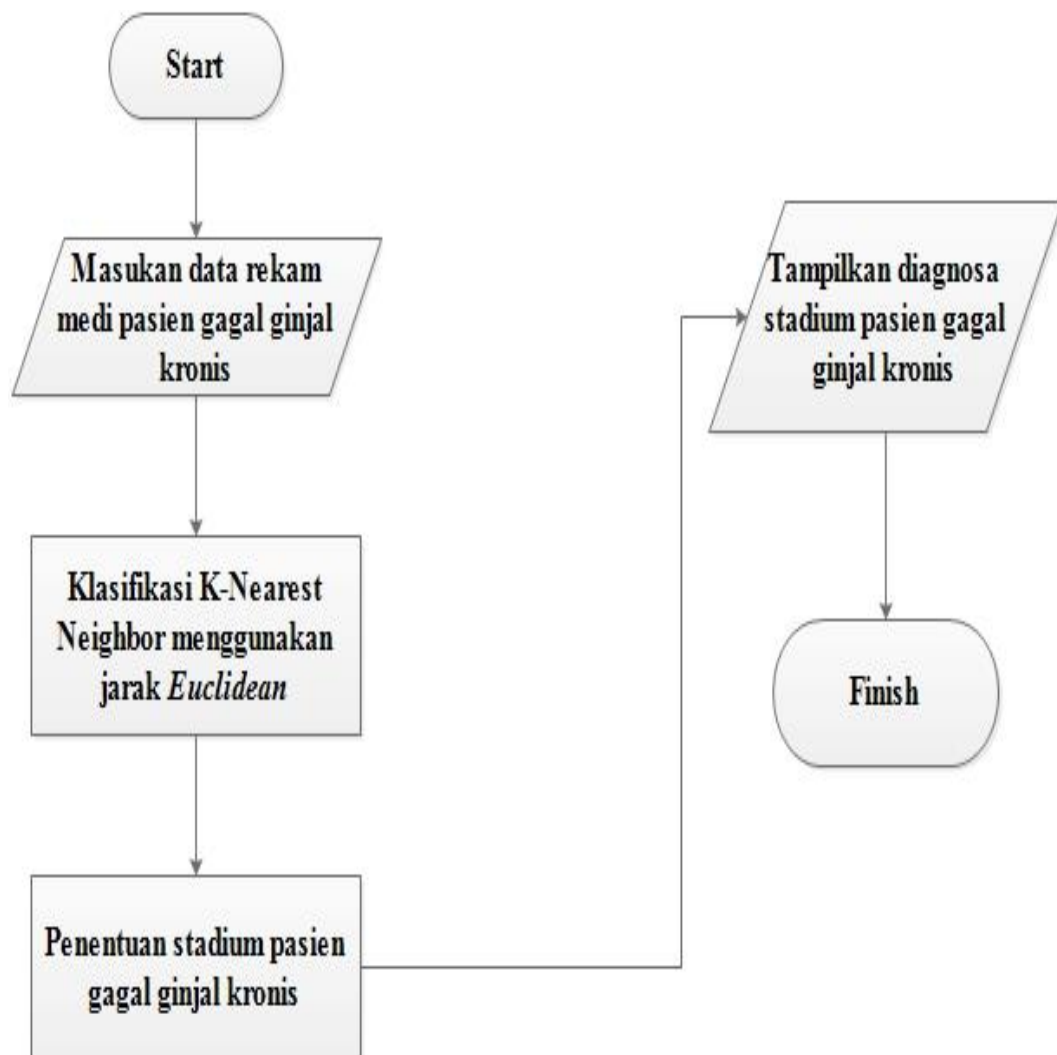
Gagal ginjal kronis adalah jenis penyakit dimana pada gejala awal kebanyakan penderita gagal ginjal kronis tidak merasa gejala sakit. Penderita akan merasakan gejala gagal ginjal kronis apabila laju filtrasi glomerulus pada tubuh di bawah 60%, dari data di Rumah Sakit Muhammadiyah Gresik peningkatan penderita gagal ginjal kronis setiap tahunnya mengalami kenaikan. Selain itu, menurut data dari Perhimpunan Nefrologi Indonesia (Pernefri) tercatat 30.554 pasien aktif menjalani *dialisis* pada tahun 2015, sebagian besar adalah pasien dengan gagal ginjal kronis.

Jumlah penderita gagal ginjal kronis di Indonesia menurut data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, menunjukkan bahwa prevalensi penduduk Indonesia yang menderita Gagal Ginjal sebesar 0,2% atau 2 per 1000 penduduk. Tingkat Stadium atau keparahan gagal ginjal kronis seseorang terbagi dalam beberapa kelas menurut WHO yaitu gagal ginjal kronis stadium 1, gagal ginjal kronis stadium 2, gagal ginjal kronis stadium 3, gagal ginjal kronis stadium 4, dan gagal ginjal kronis stadium 5. Dokter di Rumah Sakit Muhammadiyah Gresik menentukan tingkatan stadium gagal ginjal kronis pasien berdasarkan ketentuan yang sudah diatur oleh WHO yang ditunjukkan pada **Tabel 2.1**. Tingkat stadium gagal ginjal kronis dapat diukur dari beberapa *attribut* penentu, diantaranya *hemoglobin*, *kreatinin*, umur, jenis kelamin, berat badan, *blood urea nitrogen* (BUN) atau *ureum* dan laju filtrasi glomerular (LFG) atau *glomerular filtration rate* (GFR). Oleh karena itu, pentingnya mengetahui tingkat stadium penderita gagal ginjal kronis perlu dilakukan, untuk mengurangi angka kematian dan pencegahan resiko gagal ginjal kronis dimasa yang akan datang.

3.2 Hasil Analisis

Hasil analisis yang didapat adalah sistem klasifikasi ini dapat membantu dokter untuk mendukung keputusan yang tepat mengenai bagaimana penanganan yang sesuai berdasarkan tingkat stadium pasien untuk mempercepat proses penyembuhan dan mencegah kemungkinan terburuk bagi pasien dengan mengklasifikasikan tingkat stadium gagal ginjal kronis apakah gagal ginjal kronis stadium 1, gagal ginjal kronis stadium 2, gagal ginjal kronis stadium 3, gagal ginjal kronis stadium 4, dan gagal ginjal kronis stadium 5. Pembuatan aplikasi klasifikasi metode *K-Nearest Neighbor* dibutuhkan data pembelajaran, data tersebut didapatkan dari data rekam medis di Rumah Sakit Muhammadiyah Gresik. Data tersebut akan diolah menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*. Hasil yang diperoleh dari perhitungan metode *K-Nearest Neighbor* yaitu berupa keluaran stadium GGK 1, stadium GGK 2, stadium GGK 3, stadium GGK 4, dan stadium GGK 5.

Sistem yang akan dibangun termasuk ke dalam sistem pengelompokan (*clustering*). Sistem yang dibuat harus mampu mendiagnosa pasien penderita gagal ginjal kronis berdasarkan data dari rekam medis menggunakan teknik klasifikasi data mining dengan metode *K-Nearest Neighbor*. Sistem yang akan dibangun ditujukan untuk digunakan Dokter dalam menentukan diagnosa pasien penyakit gagal ginjal kronis. Sistem ini akan menghasilkan nilai keluaran berupa kategori tingkat stadium penyakit gagal ginjal kronis yang tergolong dalam 5 kelas, yaitu stadium GGK 1, stadium GGK 2, stadium GGK 3, stadium GGK 4, dan stadium GGK 5. Terdapat beberapa atribut yang dibutuhkan untuk mengklasifikasikan pasien penderita gagal ginjal kronis diantaranya *hemoglobin*, *kreatinin*, umur, jenis kelamin, berat badan, *blood urea nitrogen* (BUN) atau *ureum* dan laju filtrasi glomerular (LFG) atau *glomerular filtration rate* (GFR). Pada **Gambar 3.1** akan menjelaskan bagaimana proses alur sistem pada aplikasi sistem klasifikasi penyakit gagal ginjal kronis.



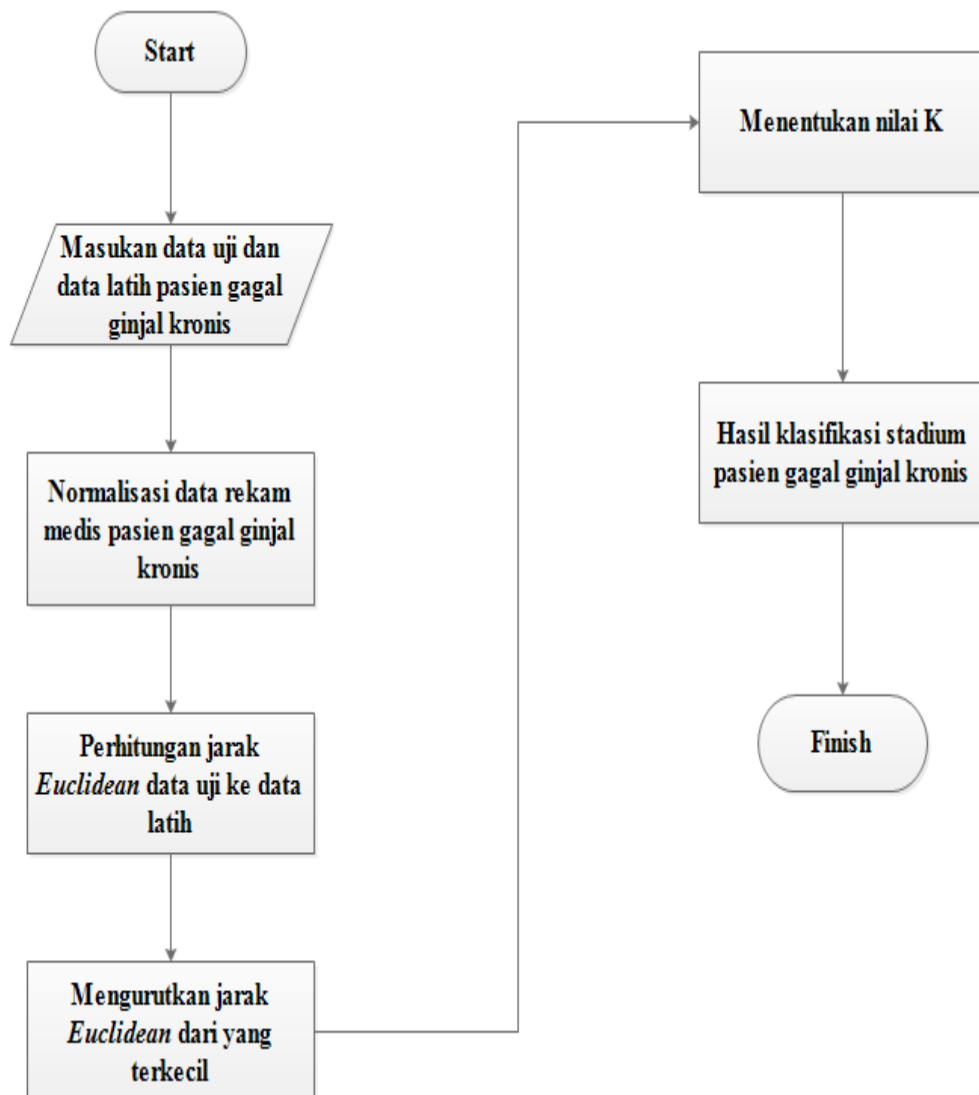
Gambar 3.1 *Flowchart* sistem klasifikasi penyakit gagal ginjal kronis

Penjelasan pada **Gambar 3.1** :

1. Pertama memasukan data rekam medis pasien gagal ginjal kronis dari data rekam medis.
2. Sistem akan memulai melakukan proses perhitungan klasifikasi dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) dimana menggunakan perhitungan kedekatan jarak *euclidean*. Nantinya kelas yang baru dari suatu data akan dipilih berdasarkan grup kelas yang paling dekat jarak vektornya

3. Setelah dilakukan proses klasifikasi dan telah menentukan hasil akhir selanjutnya menentukan stadium pasien gagal ginjal kronis berdasarkan hasil keluaran kelas baru dari proses perhitungan klasifikasi
4. Selanjutnya sistem akan menampilkan keluaran hasil diagnosa pasien gagal ginjal kronis yang masuk ke dalam stadium GGK 1, stadium GGK 2, stadium GGK 3, stadium GGK 4, dan stadium GGK 5

Sedangkan untuk gambar diagram alir dari metode *K-Nearest Neighbor* dapat dilihat pada **Gambar 3.2** dibawah ini.



Gambar 3.2 Flowchart sistem metode *K-Nearest Neighbor*

Penjelasan pada **Gambar 3.2** :

1. Pertama memasukan data uji dan data latih pasien gagal ginjal kronis dari data rekam medis.
2. Selanjutnya data uji dan data latih dilakukan proses normalisasi data.
3. Setelah dilakukan normalisasi data selanjutnya menghitung jarak *euclidean* data uji ke data latih.
4. Hasil perhitungan jarak *euclidean* tersebut diurutkan berdasarkan nilai K terkecil ke nilai K terbesar sehingga akan memudahkan dalam menentukan nilai K.
5. Sistem mengeluarkan hasil klasifikasi stadium pasien gagal ginjal kronis.

Secara umum algoritma *K-Nearest Neighbor* dapat dilihat pada **Gambar 3.2**

3.3 Representasi Data

3.3.1 Sumber Data

Tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menyiapkan data, dimana data diperoleh dari Rumah Sakit Muhammadiyah Gresik tahun 2014, 2015, 2016, 2017, 2018. Data yang digunakan adalah data rekam medis pasien penyakit gagal ginjal kronis tahun 2014, 2015, 2016, 2017, 2018. Data yang diperoleh akan digunakan dalam penelitian ini berupa data yang berkaitan dengan atribut gagal ginjal kronis yaitu *hemoglobin*, *kreatinin*, umur, jenis kelamin, berat badan, *Blood Urea Nitrogen (BUN)* atau *Ureum* dan laju filtrasi glomerular (LFG) atau *Glomerular Filtration Rate (GFR)*. Jumlah data yang digunakan sebanyak 140 data rekam medis dengan kelas stadium GGK 1, stadium GGK 2, stadium GGK 3, stadium GGK 4, dan stadium GGK 5. Dari 140 data tersebut akan dibagi menjadi 120 data latih dan dibagi setiap masing-masing kelas stadium berjumlah 24 dan 20 data uji untuk setiap masing-masing kelas stadium berjumlah 4. Data tersebut akan dilakukan proses perhitungan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*, data yang didapatkan tersebut dibagi menjadi 7 atribut seperti pada **Tabel 3.1**:

Tabel 3.1 Data Atribut

| No | Atribut | Keterangan |
|----|----------------------------|---|
| 1 | <i>Hemoglobin</i> | Nilai Hemoglobin pasien pende GGK |
| 2 | Kreatinin | Nilai Kreatinin pasien penderita GGK |
| 3 | Jenis kelamin | Jenis kelamin pasien penderita GGK |
| 4 | Umur | Umur pasien penderita GGK |
| 5 | Berat badan | Berat badan pasien penderita hipertensi |
| 6 | <i>Blood urea nitrogen</i> | Nilai (BUN) pasien penderita GGK |
| 7 | Laju filtrasi glomerular | Nilai (LFG) pasien penderita GGK |

3.3.2 Persiapan Data

Data yang akan diproses untuk klasifikasi pasien penyakit gagal ginjal kronis, diperoleh dari Rumah Sakit Muhammadiyah Gresik tahun 2014, 2015, 2016, 2017, 2018. Sebelum dilakukan proses klasifikasi maka data tersebut harus melalui tahap normalisasi data. Dari data-data tersebut yang dipilih untuk dijadikan sebagai atribut adalah yaitu *hemoglobin* (HB), *kreatinin* (K), umur, jenis kelamin (JK), berat badan (BB), *blood urea nitrogen* (BUN) atau *ureum* dan laju filtrasi glomerular (LFG) atau *glomerular filtration rate* (GFR). Nilai atribut-atribut tersebut memiliki tipe numerik serta kelas bertipe kategorikal, rinciannya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Tipe data

| No | Atribut | Tipe |
|----|----------------------------------|------------|
| 1 | <i>Hemoglobin</i> | Numerik |
| 2 | Kreatinin | Numerik |
| 3 | Jenis kelamin | Kategorial |
| 4 | Umur | Numerik |
| 5 | Berat badan | Numerik |
| 6 | <i>Blood urea nitrogen</i> (BUN) | Numerik |
| 7 | Laju filtrasi glomerular (LFG) | Numerik |
| 8 | Kelas | Kategorial |

Terdapat dua macam data yang akan di gunakan yaitu data latih dan data uji. Data latih berfungsi untuk pembentukan pohon keputusan sedangkan data

uji adalah data untuk pengujian sistem. Data di dapat dari Rumah Sakit Muhammadiyah Gresik.

Pada **Tabel 3.3** ditampilkan data keseluruhan yang akan digunakan.

Sedangkan data latih pada **Tabel 3.4** dan data uji pada **Tabel 3.5**.

Tabel 3.3 Data latih pasien gagal ginjal kronis

| Pasien | Umur | BUN | Kreatinin | HB | LFG | Berat Badan | Jenis Kelamin | Kelas Awal |
|--------|------|------|-----------|------|--------|-------------|---------------|------------|
| 1 | 30 | 13.5 | 1.13 | 16.7 | 89.23 | 66 | 1 | 1 |
| 2 | 33 | 22.5 | 0.95 | 14.1 | 93.53 | 60 | 1 | 1 |
| 3 | 33 | 18 | 1.03 | 16.2 | 89.45 | 62 | 1 | 1 |
| 4 | 31 | 24 | 0.65 | 16.2 | 98.99 | 50 | 0 | 1 |
| 5 | 46 | 26.5 | 0.79 | 18.9 | 94.19 | 57 | 1 | 1 |
| 6 | 37 | 27 | 0.81 | 19 | 100.6 | 57 | 1 | 1 |
| 7 | 29 | 25.5 | 1.07 | 18.3 | 90.78 | 62 | 1 | 1 |
| 8 | 44 | 17.5 | 0.82 | 13.8 | 102.43 | 63 | 1 | 1 |
| 9 | 38 | 18.5 | 0.93 | 17.6 | 90 | 59 | 1 | 1 |
| 10 | 35 | 21.5 | 0.84 | 12.9 | 94.45 | 64 | 0 | 1 |
| 11 | 39 | 19.5 | 0.79 | 14.3 | 94.11 | 53 | 1 | 1 |
| 12 | 30 | 21 | 0.71 | 16.8 | 93.28 | 51 | 0 | 1 |
| 13 | 35 | 21.5 | 0.68 | 16.3 | 105.7 | 58 | 0 | 1 |
| 14 | 40 | 19 | 0.73 | 12.9 | 98.48 | 61 | 0 | 1 |
| 15 | 37 | 23.5 | 0.71 | 14.5 | 91 | 53 | 0 | 1 |
| 16 | 42 | 20.5 | 0.87 | 14 | 97.07 | 73 | 0 | 1 |
| 17 | 44 | 18.5 | 0.93 | 17.4 | 93.2 | 65 | 1 | 1 |
| 18 | 41 | 17.5 | 0.83 | 18.7 | 95.75 | 68 | 0 | 1 |
| 19 | 37 | 16.5 | 0.78 | 17.7 | 98.21 | 63 | 0 | 1 |
| 20 | 32 | 18.5 | 1.04 | 17.3 | 90.86 | 63 | 1 | 1 |
| 21 | 43 | 22.5 | 1.02 | 15.6 | 95.09 | 72 | 1 | 1 |
| 22 | 32 | 19.5 | 0.71 | 13.8 | 106 | 59 | 0 | 1 |
| 23 | 46 | 17 | 0.68 | 15.2 | 99.54 | 61 | 0 | 1 |
| 24 | 36 | 14.5 | 0.93 | 15.5 | 90.1 | 58 | 1 | 1 |
| 25 | 39 | 17.5 | 0.83 | 13.7 | 70.39 | 49 | 0 | 2 |
| 26 | 39 | 20.5 | 1.32 | 15.3 | 62.32 | 69 | 0 | 2 |
| 27 | 28 | 13 | 1 | 15.1 | 83.3 | 63 | 0 | 2 |
| 28 | 40 | 14 | 1.37 | 16.9 | 63.86 | 63 | 1 | 2 |
| 29 | 44 | 16.5 | 1.17 | 13.7 | 64.2 | 55 | 1 | 2 |
| 30 | 41 | 21 | 1.26 | 14.3 | 63.29 | 58 | 1 | 2 |
| 31 | 36 | 23.5 | 0.83 | 15.1 | 72.48 | 49 | 0 | 2 |
| 32 | 27 | 22.5 | 0.7 | 14.8 | 87.65 | 46 | 0 | 2 |
| 33 | 50 | 18.5 | 1.12 | 13.9 | 67.17 | 66 | 1 | 2 |

Lanjutan Tabel 3.3

| Pasien | Umur | BUN | Kreatinin | HB | LFG | Berat Badan | Jenis Kelamin | Kelas Awal |
|--------|------|------|-----------|------|-------|-------------|---------------|------------|
| 34 | 34 | 33.5 | 0.93 | 15.6 | 80.73 | 51 | 1 | 2 |
| 35 | 40 | 21.5 | 1.25 | 14.6 | 63.28 | 67 | 0 | 2 |
| 36 | 37 | 17.5 | 1.17 | 14.9 | 73.86 | 60 | 1 | 2 |
| 37 | 33 | 29 | 0.87 | 13.1 | 84.21 | 58 | 0 | 2 |
| 38 | 41 | 16 | 0.75 | 12.5 | 85.7 | 55 | 0 | 2 |
| 39 | 31 | 16.5 | 0.81 | 14.7 | 84.2 | 53 | 0 | 2 |
| 40 | 38 | 21.5 | 0.77 | 15.2 | 84.44 | 54 | 0 | 2 |
| 41 | 52 | 21.5 | 0.87 | 13.3 | 81.71 | 70 | 0 | 2 |
| 42 | 57 | 19.5 | 0.93 | 15.4 | 72.77 | 63 | 0 | 2 |
| 43 | 49 | 25.5 | 1.1 | 12.7 | 78.13 | 68 | 1 | 2 |
| 44 | 43 | 23.5 | 1.27 | 12.3 | 77.43 | 73 | 1 | 2 |
| 45 | 39 | 26.5 | 1.23 | 16.8 | 65.06 | 57 | 1 | 2 |
| 46 | 40 | 22 | 1.09 | 14.4 | 62 | 57 | 0 | 2 |
| 47 | 35 | 27.5 | 1.2 | 16.2 | 73 | 60 | 1 | 2 |
| 48 | 42 | 19 | 1.27 | 15.5 | 60.1 | 56 | 1 | 2 |
| 49 | 63 | 15.5 | 2.08 | 9.9 | 29.82 | 58 | 1 | 3 |
| 50 | 54 | 39.5 | 2.86 | 9.3 | 30.18 | 85 | 0 | 3 |
| 51 | 60 | 38 | 1.46 | 14.3 | 42.05 | 65 | 0 | 3 |
| 52 | 61 | 26 | 2.05 | 12.3 | 32.11 | 60 | 1 | 3 |
| 53 | 46 | 27.5 | 1.38 | 14.5 | 40.68 | 43 | 1 | 3 |
| 54 | 55 | 24.5 | 1.36 | 8.7 | 47.96 | 65 | 0 | 3 |
| 55 | 64 | 25.5 | 1.71 | 11.5 | 49.38 | 80 | 1 | 3 |
| 56 | 57 | 65.5 | 2.34 | 8.8 | 34.48 | 70 | 1 | 3 |
| 57 | 42 | 32 | 2.1 | 12.9 | 39.53 | 61 | 1 | 3 |
| 58 | 67 | 39 | 1.9 | 12.3 | 29.34 | 55 | 1 | 3 |
| 59 | 60 | 68 | 2.4 | 11.1 | 31.94 | 69 | 1 | 3 |
| 60 | 46 | 37.5 | 1.73 | 13.8 | 33.92 | 59 | 0 | 3 |
| 61 | 39 | 42.5 | 2.5 | 12.8 | 34.22 | 61 | 1 | 3 |
| 62 | 29 | 52 | 2.7 | 13.5 | 33.11 | 58 | 1 | 3 |
| 63 | 41 | 47.5 | 1.79 | 11.7 | 49.16 | 64 | 1 | 3 |
| 64 | 47 | 56.5 | 1.92 | 12.3 | 39.69 | 59 | 1 | 3 |
| 65 | 41 | 44 | 2.3 | 12.7 | 39.45 | 66 | 1 | 3 |
| 66 | 52 | 29 | 1.41 | 11.7 | 50.1 | 68 | 0 | 3 |
| 67 | 60 | 32.5 | 1.37 | 12.5 | 39.98 | 58 | 0 | 3 |
| 68 | 55 | 30.5 | 1.69 | 14.3 | 42.75 | 72 | 0 | 3 |
| 69 | 47 | 38.5 | 1.44 | 10.8 | 45.74 | 60 | 0 | 3 |
| 70 | 43 | 41 | 1.8 | 14.5 | 49.04 | 63 | 1 | 3 |
| 71 | 43 | 52.5 | 1.77 | 13.3 | 37.52 | 58 | 0 | 3 |
| 72 | 57 | 44.5 | 1.84 | 13.1 | 35.15 | 66 | 0 | 3 |
| 73 | 56 | 24 | 2.67 | 8.6 | 23.6 | 54 | 1 | 4 |

Lanjutan Tabel 3.3

| Pasien | Umur | BUN | Kreatinin | HB | LFG | Berat Badan | Jenis Kelamin | Kelas Awal |
|--------|------|-------|-----------|------|-------|-------------|---------------|------------|
| 74 | 86 | 22.5 | 2.01 | 10.8 | 20.52 | 55 | 1 | 4 |
| 75 | 75 | 43.5 | 2.78 | 9.9 | 18.19 | 56 | 1 | 4 |
| 76 | 53 | 35 | 5.61 | 7.6 | 8.97 | 49 | 0 | 4 |
| 77 | 68 | 29.5 | 3.46 | 10.5 | 15.32 | 53 | 1 | 4 |
| 78 | 61 | 35.5 | 2.14 | 9 | 21.8 | 50 | 0 | 4 |
| 79 | 54 | 29.5 | 4.22 | 10.9 | 22.64 | 80 | 1 | 4 |
| 80 | 56 | 76 | 5 | 8.5 | 18.66 | 80 | 1 | 4 |
| 81 | 56 | 43.5 | 5.1 | 9.4 | 16.01 | 70 | 1 | 4 |
| 82 | 77 | 28 | 2.5 | 9.7 | 17.5 | 50 | 1 | 4 |
| 83 | 49 | 39 | 2.59 | 9.4 | 20.74 | 50 | 0 | 4 |
| 84 | 48 | 53.5 | 3.03 | 8.7 | 21.86 | 61 | 0 | 4 |
| 85 | 25 | 65.5 | 2.79 | 12.8 | 19.46 | 40 | 0 | 4 |
| 86 | 86 | 22.5 | 2.01 | 10.8 | 15.85 | 50 | 0 | 4 |
| 87 | 61 | 26.5 | 2.5 | 10.3 | 25.46 | 58 | 1 | 4 |
| 88 | 63 | 32.5 | 1.87 | 8.4 | 25.27 | 52 | 0 | 4 |
| 89 | 61 | 39.5 | 2.75 | 9.2 | 25.43 | 75 | 0 | 4 |
| 90 | 50 | 45.5 | 3.6 | 7.2 | 23.96 | 69 | 1 | 4 |
| 91 | 73 | 26.6 | 2.24 | 10.2 | 25.35 | 61 | 1 | 4 |
| 92 | 53 | 84.5 | 4.35 | 9.6 | 18.42 | 78 | 0 | 4 |
| 93 | 55 | 45.5 | 2.81 | 10.5 | 16.06 | 45 | 0 | 4 |
| 94 | 55 | 52.5 | 3.34 | 9.8 | 17.67 | 50 | 1 | 4 |
| 95 | 60 | 57 | 4.3 | 11.8 | 16.79 | 65 | 1 | 4 |
| 96 | 47 | 36.5 | 2.9 | 12.3 | 25.74 | 68 | 0 | 4 |
| 97 | 81 | 46.5 | 3.09 | 8.7 | 13.26 | 50 | 1 | 5 |
| 98 | 80 | 61 | 5.54 | 13.3 | 9.8 | 57 | 1 | 5 |
| 99 | 58 | 44.5 | 3.63 | 8.7 | 14.66 | 55 | 0 | 5 |
| 100 | 18 | 136.5 | 23.75 | 7.9 | 3.21 | 45 | 1 | 5 |
| 101 | 55 | 63.5 | 5.17 | 8.7 | 11.42 | 50 | 1 | 5 |
| 102 | 72 | 55 | 10.05 | 5.2 | 5.73 | 61 | 1 | 5 |
| 103 | 60 | 135 | 18.79 | 8 | 2.92 | 58 | 0 | 5 |
| 104 | 37 | 48.5 | 4.51 | 9.6 | 13.96 | 44 | 1 | 5 |
| 105 | 52 | 75 | 7.81 | 9.1 | 5.32 | 40 | 0 | 5 |
| 106 | 56 | 76 | 5 | 8.5 | 12.6 | 54 | 1 | 5 |
| 107 | 67 | 27 | 3.38 | 16.3 | 12.75 | 50 | 0 | 5 |
| 108 | 25 | 104.5 | 15.31 | 6.9 | 2.83 | 32 | 0 | 5 |
| 109 | 43 | 62 | 19.61 | 8.3 | 2.63 | 45 | 0 | 5 |
| 110 | 43 | 45 | 6.03 | 9.8 | 11.4 | 60 | 0 | 5 |
| 111 | 55 | 33.5 | 3.97 | 10.3 | 13.9 | 55 | 0 | 5 |
| 112 | 75 | 54 | 4.05 | 3.8 | 12.31 | 65 | 0 | 5 |
| 113 | 76 | 61.5 | 3.05 | 8.8 | 13.11 | 45 | 1 | 5 |

Lanjutan Tabel 3.3

| Pasien | Umur | BUN | Kreatinin | HB | LFG | Berat Badan | Jenis Kelamin | Kelas Awal |
|--------|------|------|-----------|------|-------|-------------|---------------|------------|
| 114 | 55 | 96.5 | 5.26 | 8.7 | 14.59 | 65 | 1 | 5 |
| 115 | 72 | 61.5 | 3.47 | 9.2 | 12.95 | 56 | 0 | 5 |
| 116 | 59 | 76.5 | 4.28 | 8.5 | 8.93 | 40 | 0 | 5 |
| 117 | 80 | 61.5 | 3.5 | 8.8 | 14.28 | 60 | 1 | 5 |
| 118 | 86 | 32.5 | 3.01 | 10.8 | 11.64 | 55 | 0 | 5 |
| 119 | 55 | 63.5 | 5 | 9.8 | 13.44 | 67 | 0 | 5 |
| 120 | 69 | 139 | 11.3 | 4.6 | 5.49 | 63 | 1 | 5 |

Tabel 3.4 Data uji pasien gagal ginjal kronis

| Pasien | Umur | BUN | Kreatinin | HB | LFG | Berat Badan | Jenis Kelamin | Kelas Awal |
|--------|------|------|-----------|------|-------|-------------|---------------|------------|
| 1 | 35 | 23.5 | 0.89 | 14.3 | 93.9 | 57 | 1 | 1 |
| 2 | 28 | 17.5 | 0.74 | 15.4 | 92.91 | 52 | 0 | 1 |
| 3 | 34 | 16.5 | 1.31 | 17.2 | 65.18 | 58 | 1 | 2 |
| 4 | 38 | 13.5 | 0.89 | 17.7 | 82.53 | 61 | 0 | 2 |
| 5 | 73 | 25.5 | 1.25 | 12.8 | 46.9 | 63 | 1 | 3 |
| 6 | 46 | 37.5 | 1.73 | 13.8 | 37.84 | 59 | 1 | 3 |
| 7 | 60 | 49.5 | 2.39 | 9.9 | 24.63 | 53 | 1 | 4 |
| 8 | 56 | 57 | 2.93 | 8.3 | 24.36 | 72 | 0 | 4 |
| 9 | 48 | 61.5 | 7.14 | 9 | 8.67 | 57 | 0 | 5 |
| 10 | 80 | 72 | 3.5 | 15.2 | 11.91 | 50 | 1 | 5 |
| 11 | 41 | 21.5 | 0.94 | 16.5 | 93.61 | 64 | 1 | 1 |
| 12 | 32 | 23.5 | 0.81 | 18.1 | 90 | 57 | 0 | 1 |
| 13 | 46 | 28.5 | 0.91 | 17.3 | 75.6 | 62 | 0 | 2 |
| 14 | 41 | 18.5 | 0.85 | 13.9 | 85.7 | 55 | 0 | 2 |
| 15 | 57 | 51.5 | 1.9 | 12.9 | 33.4 | 66 | 1 | 3 |
| 16 | 45 | 48 | 1.46 | 13.3 | 50.69 | 68 | 0 | 3 |
| 17 | 55 | 53.5 | 2.13 | 10.2 | 27.32 | 58 | 0 | 4 |
| 18 | 53 | 47.5 | 2.93 | 11.1 | 25.56 | 62 | 1 | 4 |
| 19 | 52 | 80.5 | 5.92 | 12.1 | 13 | 63 | 1 | 5 |
| 20 | 57 | 77.5 | 7.33 | 8.9 | 8.75 | 60 | 0 | 5 |

3.4. Perhitungan Metode *K-Nearest Neighbor*

Terdapat beberapa tahapan dalam melakukan perhitungan dengan metode *K-Nearest Neighbor* sebagai berikut :

1. Tahapan Normalisasi Data

Pada tahapan normalisasi ini bertujuan untuk mempersempit atau mengecilkan nilai range pada data tersebut. Berikut merupakan rumus dari normalisasi :

$$\text{normalisasi } x_{ik} = \frac{x - \min(x_k)}{\max(x_k) - \min(x_k)} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

X* = nilai hasil normalisasi

X = nilai x sebelum normalisasi

min = nilai minimum dari attribut

max = nilai maksimum dari attribut

Berikut merupakan tabel nilai min dan max untuk proses normalisasi :

Tabel 3.5 Tabel nilai MIN dan MAX pasien gagal ginjal kronis

| | Umur | BUN | Kreatinin | HB | LFG | Berat Badan | Jenis Kelamin |
|-----|------|-----|-----------|-----|------|-------------|---------------|
| MIN | 18 | 13 | 0.65 | 3.8 | 2.63 | 32 | 0 |
| MAX | 86 | 139 | 23.75 | 19 | 106 | 85 | 1 |

Dari nilai min dan max tersebut, akan dilakukan normalisasi dari data uji pasien pertama pada **Tabel 3.4** sebagai berikut:

$$\text{Pasien_uji}_{(\text{Umur})} = \frac{35 - 18}{86 - 18} = \frac{17}{68} = 0.25$$

$$\text{Pasien_uji}_{(\text{BUN})} = \frac{23.5 - 13}{139 - 13} = \frac{10.5}{126} = 0.0833$$

$$\text{Pasien_uji}_{(\text{Kreatinin})} = \frac{0.89 - 0.65}{23.75 - 0.65} = \frac{0.24}{23.1} = 0.0103$$

$$\text{Pasien_uji}_{(\text{HB})} = \frac{14.3 - 3.8}{19 - 3.8} = \frac{10.5}{15.2} = 0.6907$$

$$\text{Pasien_uji}_{(\text{LFG})} = \frac{93.39 - 2.63}{106 - 2.63} = \frac{90.76}{103.37} = 0.8780$$

$$\text{Pasien_uji}_{(BB)} = \frac{57 - 32}{85 - 32} = \frac{25}{53} = 0.4716$$

$$\text{Pasien_uji}_{(JK)} = \frac{1 - 0}{1 - 0} = \frac{1}{1} = 1$$

Berikut merupakan hasil keseluruhan normalisasi data uji di sajikan pada pada **Tabel 3.6** dibawah ini

Tabel 3.6 Data uji pasien gagal ginjal kronis setelah normalisasi

| Pasien | Umur | BUN | Kreatinin | HB | LFG | Berat Badan | Jenis Kelamin | Kelas Asli |
|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|-------------|---------------|------------|
| 1 | 0.2500 | 0.0833 | 0.0104 | 0.6908 | 0.8780 | 0.4717 | 1.000 | 1 |
| 2 | 0.1471 | 0.0357 | 0.0039 | 0.7632 | 0.8734 | 0.3774 | 0.000 | 1 |
| 3 | 0.2353 | 0.0278 | 0.0286 | 0.8816 | 0.6051 | 0.4906 | 1.000 | 2 |
| 4 | 0.2941 | 0.0040 | 0.0104 | 0.9145 | 0.7730 | 0.5472 | 0.000 | 2 |
| 5 | 0.8088 | 0.0992 | 0.0260 | 0.5921 | 0.4283 | 0.5849 | 1.000 | 3 |
| 6 | 0.4118 | 0.1944 | 0.0468 | 0.6579 | 0.3406 | 0.5094 | 1.000 | 3 |
| 7 | 0.6176 | 0.2897 | 0.0753 | 0.4013 | 0.2128 | 0.3962 | 1.000 | 4 |
| 8 | 0.5588 | 0.3492 | 0.0987 | 0.2961 | 0.2102 | 0.7547 | 0.000 | 4 |
| 9 | 0.4412 | 0.3849 | 0.2810 | 0.3421 | 0.0584 | 0.4717 | 0.000 | 5 |
| 10 | 0.9118 | 0.4683 | 0.1234 | 0.7500 | 0.0898 | 0.3396 | 1.000 | 5 |
| 11 | 0.3382 | 0.0675 | 0.0126 | 0.8355 | 0.8801 | 0.6038 | 1.000 | 1 |
| 12 | 0.2059 | 0.0833 | 0.0069 | 0.9408 | 0.8452 | 0.4717 | 0.000 | 1 |
| 13 | 0.4118 | 0.1230 | 0.0113 | 0.8882 | 0.7059 | 0.5660 | 0.000 | 2 |
| 14 | 0.3382 | 0.0437 | 0.0087 | 0.6645 | 0.8036 | 0.4340 | 0.000 | 2 |
| 15 | 0.5735 | 0.3056 | 0.0541 | 0.5987 | 0.2977 | 0.6415 | 1.000 | 3 |
| 16 | 0.3971 | 0.2778 | 0.0351 | 0.6250 | 0.4649 | 0.6792 | 0.000 | 3 |
| 17 | 0.5441 | 0.3214 | 0.0641 | 0.4211 | 0.2389 | 0.4906 | 0.000 | 4 |
| 18 | 0.5147 | 0.2738 | 0.0987 | 0.4803 | 0.2218 | 0.5660 | 1.000 | 4 |
| 19 | 0.5000 | 0.5357 | 0.2281 | 0.5461 | 0.1003 | 0.5849 | 1.000 | 5 |
| 20 | 0.5735 | 0.5119 | 0.2892 | 0.3355 | 0.0592 | 0.5283 | 0.000 | 5 |

Selanjutnya data latih akan dilakukan normalisasi dari data latih pasien pertama pada **Tabel 3.7** sebagai berikut:

$$\text{Pasien_latih}_{(Umur)} = \frac{30 - 18}{86 - 18} = \frac{12}{68} = 0.1764$$

$$\text{Pasien_latih}_{(BUN)} = \frac{13.5 - 13}{139 - 13} = \frac{0.5}{126} = 0.0040$$

$$\text{Pasien_latih}_{(\text{Kreatinin})} = \frac{1.13 - 0.65}{23.75 - 0.65} = \frac{0.48}{23.1} = 0.0208$$

$$\text{Pasien_latih}_{(\text{HB})} = \frac{16.7 - 3.8}{19 - 3.8} = \frac{12.9}{15.2} = 0.8487$$

$$\text{Pasien_latih}_{(\text{LFG})} = \frac{89.23 - 2.63}{106 - 2.63} = \frac{86.6}{103.37} = 0.8377$$

$$\text{Pasien_latih}_{(\text{BB})} = \frac{66 - 32}{85 - 32} = \frac{34}{53} = 0.6415$$

$$\text{Pasien_latih}_{(\text{JK})} = \frac{1 - 0}{1 - 0} = \frac{1}{1} = 1$$

Tabel 3.7 Data latihan pasien gagal ginjal kronis setelah normalisasi

| Pasien | Umur | BUN | Kreatinin | HB | LFG | Berat Badan | Jenis Kelamin | Kelas Asli |
|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|-------------|---------------|------------|
| 1 | 0.1765 | 0.0040 | 0.0208 | 0.8487 | 0.8378 | 0.6415 | 1.000 | 1 |
| 2 | 0.2206 | 0.0754 | 0.0130 | 0.6776 | 0.8794 | 0.5283 | 1.000 | 1 |
| 3 | 0.2206 | 0.0397 | 0.0165 | 0.8158 | 0.8399 | 0.5660 | 1.000 | 1 |
| 4 | 0.1912 | 0.0873 | 0.0000 | 0.8158 | 0.9322 | 0.3396 | 0.000 | 1 |
| 5 | 0.4118 | 0.1071 | 0.0061 | 0.9934 | 0.8858 | 0.4717 | 1.000 | 1 |
| 6 | 0.2794 | 0.1111 | 0.0069 | 1.0000 | 0.9478 | 0.4717 | 1.000 | 1 |
| 7 | 0.1618 | 0.0992 | 0.0182 | 0.9539 | 0.8528 | 0.5660 | 1.000 | 1 |
| 8 | 0.3824 | 0.0357 | 0.0074 | 0.6579 | 0.9655 | 0.5849 | 1.000 | 1 |
| 9 | 0.2941 | 0.0437 | 0.0121 | 0.9079 | 0.8452 | 0.5094 | 1.000 | 1 |
| 10 | 0.2500 | 0.0675 | 0.0082 | 0.5987 | 0.8883 | 0.6038 | 0.000 | 1 |
| 11 | 0.3088 | 0.0516 | 0.0061 | 0.6908 | 0.8850 | 0.3962 | 1.000 | 1 |
| 12 | 0.1765 | 0.0635 | 0.0026 | 0.8553 | 0.8769 | 0.3585 | 0.000 | 1 |
| 13 | 0.2500 | 0.0675 | 0.0013 | 0.8224 | 0.9971 | 0.4906 | 0.000 | 1 |
| 14 | 0.3235 | 0.0476 | 0.0035 | 0.5987 | 0.9273 | 0.5472 | 0.000 | 1 |
| 15 | 0.2794 | 0.0833 | 0.0026 | 0.7039 | 0.8549 | 0.3962 | 0.000 | 1 |
| 16 | 0.3529 | 0.0595 | 0.0095 | 0.6711 | 0.9136 | 0.7736 | 0.000 | 1 |
| 17 | 0.3824 | 0.0437 | 0.0121 | 0.8947 | 0.8762 | 0.6226 | 1.000 | 1 |
| 18 | 0.3382 | 0.0357 | 0.0078 | 0.9803 | 0.9008 | 0.6792 | 0.000 | 1 |
| 19 | 0.2794 | 0.0278 | 0.0056 | 0.9145 | 0.9246 | 0.5849 | 0.000 | 1 |
| 20 | 0.2059 | 0.0437 | 0.0169 | 0.8882 | 0.8535 | 0.5849 | 1.000 | 1 |
| 21 | 0.3676 | 0.0754 | 0.0160 | 0.7763 | 0.8945 | 0.7547 | 1.000 | 1 |
| 22 | 0.2059 | 0.0516 | 0.0026 | 0.6579 | 1.0000 | 0.5094 | 0.000 | 1 |
| 23 | 0.4118 | 0.0317 | 0.0013 | 0.7500 | 0.9375 | 0.5472 | 0.000 | 1 |

Lanjutan Tabel 3.7

| Pasien | Umur | BUN | Kreatinin | HB | LFG | Berat Badan | Jenis Kelamin | Kelas Asli |
|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|-------------|---------------|------------|
| 24 | 0.2647 | 0.0119 | 0.0121 | 0.7697 | 0.8462 | 0.4906 | 1.000 | 1 |
| 25 | 0.3088 | 0.0357 | 0.0078 | 0.6513 | 0.6555 | 0.3208 | 0.000 | 2 |
| 26 | 0.3088 | 0.0595 | 0.0290 | 0.7566 | 0.5774 | 0.6981 | 0.000 | 2 |
| 27 | 0.1471 | 0.0000 | 0.0152 | 0.7434 | 0.7804 | 0.5849 | 0.000 | 2 |
| 28 | 0.3235 | 0.0079 | 0.0312 | 0.8618 | 0.5923 | 0.5849 | 1.000 | 2 |
| 29 | 0.3824 | 0.0278 | 0.0225 | 0.6513 | 0.5956 | 0.4340 | 1.000 | 2 |
| 30 | 0.3382 | 0.0635 | 0.0264 | 0.6908 | 0.5868 | 0.4906 | 1.000 | 2 |
| 31 | 0.2647 | 0.0833 | 0.0078 | 0.7434 | 0.6757 | 0.3208 | 0.000 | 2 |
| 32 | 0.1324 | 0.0754 | 0.0022 | 0.7237 | 0.8225 | 0.2642 | 0.000 | 2 |
| 33 | 0.4706 | 0.0437 | 0.0203 | 0.6645 | 0.6244 | 0.6415 | 1.000 | 2 |
| 34 | 0.2353 | 0.1627 | 0.0121 | 0.7763 | 0.7555 | 0.3585 | 1.000 | 2 |
| 35 | 0.3235 | 0.0675 | 0.0260 | 0.7105 | 0.5867 | 0.6604 | 0.000 | 2 |
| 36 | 0.2794 | 0.0357 | 0.0225 | 0.7303 | 0.6891 | 0.5283 | 1.000 | 2 |
| 37 | 0.2206 | 0.1270 | 0.0095 | 0.6118 | 0.7892 | 0.4906 | 0.000 | 2 |
| 38 | 0.3382 | 0.0238 | 0.0043 | 0.5724 | 0.8036 | 0.4340 | 0.000 | 2 |
| 39 | 0.1912 | 0.0278 | 0.0069 | 0.7171 | 0.7891 | 0.3962 | 0.000 | 2 |
| 40 | 0.2941 | 0.0675 | 0.0052 | 0.7500 | 0.7914 | 0.4151 | 0.000 | 2 |
| 41 | 0.5000 | 0.0675 | 0.0095 | 0.6250 | 0.7650 | 0.7170 | 0.000 | 2 |
| 42 | 0.5735 | 0.0516 | 0.0121 | 0.7632 | 0.6785 | 0.5849 | 0.000 | 2 |
| 43 | 0.4559 | 0.0992 | 0.0195 | 0.5855 | 0.7304 | 0.6792 | 1.000 | 2 |
| 44 | 0.3676 | 0.0833 | 0.0268 | 0.5592 | 0.7236 | 0.7736 | 1.000 | 2 |
| 45 | 0.3088 | 0.1071 | 0.0251 | 0.8553 | 0.6039 | 0.4717 | 1.000 | 2 |
| 46 | 0.3235 | 0.0714 | 0.0190 | 0.6974 | 0.5743 | 0.4717 | 0.000 | 2 |
| 47 | 0.2500 | 0.1151 | 0.0238 | 0.8158 | 0.6808 | 0.5283 | 1.000 | 2 |
| 48 | 0.3529 | 0.0476 | 0.0268 | 0.7697 | 0.5560 | 0.4528 | 1.000 | 2 |
| 49 | 0.6618 | 0.0198 | 0.0619 | 0.4013 | 0.2630 | 0.4906 | 1.000 | 3 |
| 50 | 0.5294 | 0.2103 | 0.0957 | 0.3618 | 0.2665 | 1.0000 | 0.000 | 3 |
| 51 | 0.6176 | 0.1984 | 0.0351 | 0.6908 | 0.3813 | 0.6226 | 0.000 | 3 |
| 52 | 0.6324 | 0.1032 | 0.0606 | 0.5592 | 0.2852 | 0.5283 | 1.000 | 3 |
| 53 | 0.4118 | 0.1151 | 0.0316 | 0.7039 | 0.3681 | 0.2075 | 1.000 | 3 |
| 54 | 0.5441 | 0.0913 | 0.0307 | 0.3224 | 0.4385 | 0.6226 | 0.000 | 3 |
| 55 | 0.6765 | 0.0992 | 0.0459 | 0.5066 | 0.4523 | 0.9057 | 1.000 | 3 |
| 56 | 0.5735 | 0.4167 | 0.0732 | 0.3289 | 0.3081 | 0.7170 | 1.000 | 3 |
| 57 | 0.3529 | 0.1508 | 0.0628 | 0.5987 | 0.3570 | 0.5472 | 1.000 | 3 |
| 58 | 0.7206 | 0.2063 | 0.0541 | 0.5592 | 0.2584 | 0.4340 | 1.000 | 3 |
| 59 | 0.6176 | 0.4365 | 0.0758 | 0.4803 | 0.2835 | 0.6981 | 1.000 | 3 |
| 60 | 0.4118 | 0.1944 | 0.0468 | 0.6579 | 0.3027 | 0.5094 | 0.000 | 3 |
| 61 | 0.3088 | 0.2341 | 0.0801 | 0.5921 | 0.3056 | 0.5472 | 1.000 | 3 |
| 62 | 0.1618 | 0.3095 | 0.0887 | 0.6382 | 0.2949 | 0.4906 | 1.000 | 3 |
| 63 | 0.3382 | 0.2738 | 0.0494 | 0.5197 | 0.4501 | 0.6038 | 1.000 | 3 |
| 64 | 0.4265 | 0.3452 | 0.0550 | 0.5592 | 0.3585 | 0.5094 | 1.000 | 3 |

Lanjutan Tabel 37

| Pasien | Umur | BUN | Kreatinin | HB | LFG | Berat Badan | Jenis Kelamin | Kelas Asli |
|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|-------------|---------------|------------|
| 65 | 0.3382 | 0.2460 | 0.0714 | 0.5855 | 0.3562 | 0.6415 | 1.000 | 3 |
| 66 | 0.5000 | 0.1270 | 0.0329 | 0.5197 | 0.4592 | 0.6792 | 0.000 | 3 |
| 67 | 0.6176 | 0.1548 | 0.0312 | 0.5724 | 0.3613 | 0.4906 | 0.000 | 3 |
| 68 | 0.5441 | 0.1389 | 0.0450 | 0.6908 | 0.3881 | 0.7547 | 0.000 | 3 |
| 69 | 0.4265 | 0.2024 | 0.0342 | 0.4605 | 0.4170 | 0.5283 | 0.000 | 3 |
| 70 | 0.3676 | 0.2222 | 0.0498 | 0.7039 | 0.4490 | 0.5849 | 1.000 | 3 |
| 71 | 0.3676 | 0.3135 | 0.0485 | 0.6250 | 0.3375 | 0.4906 | 0.000 | 3 |
| 72 | 0.5735 | 0.2500 | 0.0515 | 0.6118 | 0.3146 | 0.6415 | 0.000 | 3 |
| 73 | 0.5588 | 0.0873 | 0.0874 | 0.3158 | 0.2029 | 0.4151 | 1.000 | 4 |
| 74 | 1.0000 | 0.0754 | 0.0589 | 0.4605 | 0.1731 | 0.4340 | 1.000 | 4 |
| 75 | 0.8382 | 0.2421 | 0.0922 | 0.4013 | 0.1505 | 0.4528 | 1.000 | 4 |
| 76 | 0.5147 | 0.1746 | 0.2147 | 0.2500 | 0.0613 | 0.3208 | 0.000 | 4 |
| 77 | 0.7353 | 0.1310 | 0.1216 | 0.4408 | 0.1228 | 0.3962 | 1.000 | 4 |
| 78 | 0.6324 | 0.1786 | 0.0645 | 0.3421 | 0.1855 | 0.3396 | 0.000 | 4 |
| 79 | 0.5294 | 0.1310 | 0.1545 | 0.4671 | 0.1936 | 0.9057 | 1.000 | 4 |
| 80 | 0.5588 | 0.5000 | 0.1883 | 0.3092 | 0.1551 | 0.9057 | 1.000 | 4 |
| 81 | 0.5588 | 0.2421 | 0.1926 | 0.3684 | 0.1294 | 0.7170 | 1.000 | 4 |
| 82 | 0.8676 | 0.1190 | 0.0801 | 0.3882 | 0.1439 | 0.3396 | 1.000 | 4 |
| 83 | 0.4559 | 0.2063 | 0.0840 | 0.3684 | 0.1752 | 0.3396 | 0.000 | 4 |
| 84 | 0.4412 | 0.3214 | 0.1030 | 0.3224 | 0.1860 | 0.5472 | 0.000 | 4 |
| 85 | 0.1029 | 0.4167 | 0.0926 | 0.5921 | 0.1628 | 0.1509 | 0.000 | 4 |
| 86 | 1.0000 | 0.0754 | 0.0589 | 0.4605 | 0.1279 | 0.3396 | 0.000 | 4 |
| 87 | 0.6324 | 0.1071 | 0.0801 | 0.4276 | 0.2209 | 0.4906 | 1.000 | 4 |
| 88 | 0.6618 | 0.1548 | 0.0528 | 0.3026 | 0.2190 | 0.3774 | 0.000 | 4 |
| 89 | 0.6324 | 0.2103 | 0.0909 | 0.3553 | 0.2206 | 0.8113 | 0.000 | 4 |
| 90 | 0.4706 | 0.2579 | 0.1277 | 0.2237 | 0.2063 | 0.6981 | 1.000 | 4 |
| 91 | 0.8088 | 0.1079 | 0.0688 | 0.4211 | 0.2198 | 0.5472 | 1.000 | 4 |
| 92 | 0.5147 | 0.5675 | 0.1602 | 0.3816 | 0.1528 | 0.8679 | 0.000 | 4 |
| 93 | 0.5441 | 0.2579 | 0.0935 | 0.4408 | 0.1299 | 0.2453 | 0.000 | 4 |
| 94 | 0.5441 | 0.3135 | 0.1165 | 0.3947 | 0.1455 | 0.3396 | 1.000 | 4 |
| 95 | 0.6176 | 0.3492 | 0.1580 | 0.5263 | 0.1370 | 0.6226 | 1.000 | 4 |
| 96 | 0.4265 | 0.1865 | 0.0974 | 0.5592 | 0.2236 | 0.6792 | 0.000 | 4 |
| 97 | 0.9265 | 0.2659 | 0.1056 | 0.3224 | 0.1028 | 0.3396 | 1.000 | 5 |
| 98 | 0.9118 | 0.3810 | 0.2117 | 0.6250 | 0.0694 | 0.4717 | 1.000 | 5 |
| 99 | 0.5882 | 0.2500 | 0.1290 | 0.3224 | 0.1164 | 0.4340 | 0.000 | 5 |
| 100 | 0.0000 | 0.9802 | 1.0000 | 0.2697 | 0.0056 | 0.2453 | 1.000 | 5 |
| 101 | 0.5441 | 0.4008 | 0.1957 | 0.3224 | 0.0850 | 0.3396 | 1.000 | 5 |
| 102 | 0.7941 | 0.3333 | 0.4069 | 0.0921 | 0.0300 | 0.5472 | 1.000 | 5 |
| 103 | 0.6176 | 0.9683 | 0.7853 | 0.2763 | 0.0028 | 0.4906 | 0.000 | 5 |
| 104 | 0.2794 | 0.2817 | 0.1671 | 0.3816 | 0.1096 | 0.2264 | 1.000 | 5 |
| 105 | 0.5000 | 0.4921 | 0.3100 | 0.3487 | 0.0260 | 0.1509 | 0.000 | 5 |

Lanjutan Tabel 3.7

| Pasien | Umur | BUN | Kreatinin | HB | LFG | Berat Badan | Jenis Kelamin | Kelas Asli |
|--------|--------|--------|-----------|--------|--------|-------------|---------------|------------|
| 106 | 0.5588 | 0.5000 | 0.1883 | 0.3092 | 0.0964 | 0.4151 | 1.000 | 5 |
| 107 | 0.7206 | 0.1111 | 0.1182 | 0.8224 | 0.0979 | 0.3396 | 0.000 | 5 |
| 108 | 0.1029 | 0.7262 | 0.6346 | 0.2039 | 0.0019 | 0.0000 | 0.000 | 5 |
| 109 | 0.3676 | 0.3889 | 0.8208 | 0.2961 | 0.0000 | 0.2453 | 0.000 | 5 |
| 110 | 0.3676 | 0.2540 | 0.2329 | 0.3947 | 0.0848 | 0.5283 | 0.000 | 5 |
| 111 | 0.5441 | 0.1627 | 0.1437 | 0.4276 | 0.1090 | 0.4340 | 0.000 | 5 |
| 112 | 0.8382 | 0.3254 | 0.1472 | 0.0000 | 0.0936 | 0.6226 | 0.000 | 5 |
| 113 | 0.8529 | 0.3849 | 0.1039 | 0.3289 | 0.1014 | 0.2453 | 1.000 | 5 |
| 114 | 0.5441 | 0.6627 | 0.1996 | 0.3224 | 0.1157 | 0.6226 | 1.000 | 5 |
| 115 | 0.7941 | 0.3849 | 0.1221 | 0.3553 | 0.0998 | 0.4528 | 0.000 | 5 |
| 116 | 0.6029 | 0.5040 | 0.1571 | 0.3092 | 0.0609 | 0.1509 | 0.000 | 5 |
| 117 | 0.9118 | 0.3849 | 0.1234 | 0.3289 | 0.1127 | 0.5283 | 1.000 | 5 |
| 118 | 1.0000 | 0.1548 | 0.1022 | 0.4605 | 0.0872 | 0.4340 | 0.000 | 5 |
| 119 | 0.5441 | 0.4008 | 0.1883 | 0.3947 | 0.1046 | 0.6604 | 0.000 | 5 |
| 120 | 0.7500 | 1.0000 | 0.4610 | 0.0526 | 0.0277 | 0.5849 | 1.000 | 5 |

2. Tahapan perhitungan jarak *Euclidean* Data uji ke Data latih

Pemilihan parameter jarak yang digunakan akan sangat berpengaruh di dalam proses perhitungan, penggunaan jarak *euclidean* sangat cocok untuk memberikan jarak terdekat antar data. Berikut merupakan contoh perhitungan jarak *euclidean* data uji ke data latih dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$D(a, b) = \sqrt{(X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2 + \dots} \quad (2.2)$$

Keterangan :

D(a,b) = Jarak *Euclidean* Data a dan Data b

X = Koordinat titik X (Data Uji Setiap Atribut)

Y = Koordinat titik Y (Data Latih Setiap Atribut)

Contoh data pengujian :

$D(\text{Data Uji}, \text{Data Latih})$

$$= (\text{Umur}_{\text{DU}} - \text{Umur}_{\text{DL}})^2 + (\text{BUN}_{\text{DU}} - \text{BUN}_{\text{DL}})^2 + (\text{Kreatinin}_{\text{DU}} - \text{Kreatinin}_{\text{DL}})^2 + (\text{HB}_{\text{DU}} - \text{HB}_{\text{DL}})^2 + (\text{LFG}_{\text{DU}} - \text{LFG}_{\text{DL}})^2 + (\text{BB}_{\text{DU}} - \text{BB}_{\text{DL}})^2 + (\text{JK}_{\text{DU}} - \text{JK}_{\text{DL}})^2$$

$$\begin{aligned} &= (0.2464 - 0.1739)^2 + (0.0833 - 0.0040)^2 + (0.0104 - 0.0208)^2 + \\ &\quad (0.6908 - 0.8487)^2 + (0.9094 - 0.8677)^2 + (0.4717 - 0.6415)^2 + \\ &\quad (1.000 - 1.000)^2 \\ &= 0.0053 + 0.0063 + 0.0001 + 0.0249 + 0.0017 + 0.0288 + 0.0000 \\ &= \sqrt{0.0672} = 0.2592 \end{aligned}$$

Berikut merupakan **Tabel 3.8** hasil perhitungan nilai jarak *Euclidean* antara data uji pasien dengan data latih pasien:

Tabel 3.8 Hasil Perhitungan Nilai Jarak *Euclidean*

| Data Latih | Umur | BUN | Kreatinin | HB | GFR | Berat Badan | Jenis Kelamin | <i>Euclidean</i> | Kelas Asli |
|------------|--------|--------|-----------|--------|--------|-------------|---------------|------------------|------------|
| 1 | 0.1765 | 0.0040 | 0.0208 | 0.8487 | 0.8378 | 0.6415 | 1.000 | 0.2592 | 1 |
| 2 | 0.2206 | 0.0754 | 0.0130 | 0.6776 | 0.8794 | 0.5283 | 1.000 | 0.0657 | 1 |
| 3 | 0.2206 | 0.0397 | 0.0165 | 0.8158 | 0.8399 | 0.5660 | 1.000 | 0.1697 | 1 |
| 4 | 0.1912 | 0.0873 | 0.0000 | 0.8158 | 0.9322 | 0.3396 | 0.000 | 1.0196 | 1 |
| 5 | 0.4118 | 0.1071 | 0.0061 | 0.9934 | 0.8858 | 0.4717 | 1.000 | 0.3441 | 1 |
| 6 | 0.2794 | 0.1111 | 0.0069 | 1.0000 | 0.9478 | 0.4717 | 1.000 | 0.3196 | 1 |
| 7 | 0.1618 | 0.0992 | 0.0182 | 0.9539 | 0.8528 | 0.5660 | 1.000 | 0.2948 | 1 |
| 8 | 0.3824 | 0.0357 | 0.0074 | 0.6579 | 0.9655 | 0.5849 | 1.000 | 0.2033 | 1 |
| 9 | 0.2941 | 0.0437 | 0.0121 | 0.9079 | 0.8452 | 0.5094 | 1.000 | 0.2306 | 1 |
| 10 | 0.2500 | 0.0675 | 0.0082 | 0.5987 | 0.8883 | 0.6038 | 0.000 | 1.0131 | 1 |
| 11 | 0.3088 | 0.0516 | 0.0061 | 0.6908 | 0.8850 | 0.3962 | 1.000 | 0.1011 | 1 |
| 12 | 0.1765 | 0.0635 | 0.0026 | 0.8553 | 0.8769 | 0.3585 | 0.000 | 1.0226 | 1 |
| 13 | 0.2500 | 0.0675 | 0.0013 | 0.8224 | 0.9971 | 0.4906 | 0.000 | 1.0160 | 1 |
| 14 | 0.3235 | 0.0476 | 0.0035 | 0.5987 | 0.9273 | 0.5472 | 0.000 | 1.0116 | 1 |
| 15 | 0.2794 | 0.0833 | 0.0026 | 0.7039 | 0.8549 | 0.3962 | 0.000 | 1.0037 | 1 |
| 16 | 0.3529 | 0.0595 | 0.0095 | 0.6711 | 0.9136 | 0.7736 | 0.000 | 1.0507 | 1 |
| 17 | 0.3824 | 0.0437 | 0.0121 | 0.8947 | 0.8762 | 0.6226 | 1.000 | 0.2889 | 1 |
| 18 | 0.3382 | 0.0357 | 0.0078 | 0.9803 | 0.9008 | 0.6792 | 0.000 | 1.0665 | 1 |
| 19 | 0.2794 | 0.0278 | 0.0056 | 0.9145 | 0.9246 | 0.5849 | 0.000 | 1.0339 | 1 |
| 20 | 0.2059 | 0.0437 | 0.0169 | 0.8882 | 0.8535 | 0.5849 | 1.000 | 0.2365 | 1 |
| 21 | 0.3676 | 0.0754 | 0.0160 | 0.7763 | 0.8945 | 0.7547 | 1.000 | 0.3188 | 1 |
| 22 | 0.2059 | 0.0516 | 0.0026 | 0.6579 | 1.0000 | 0.5094 | 0.000 | 1.0101 | 1 |
| 23 | 0.4118 | 0.0317 | 0.0013 | 0.7500 | 0.9375 | 0.5472 | 0.000 | 1.0206 | 1 |
| 24 | 0.2647 | 0.0119 | 0.0121 | 0.7697 | 0.8462 | 0.4906 | 1.000 | 0.1137 | 1 |

Lanjutan Tabel 3.8

| Data Latih | Umur | BUN | Kreatinin | HB | GFR | Berat Badan | Jenis Kelamin | <i>Euclidean</i> | Kelas Asli |
|------------|--------|--------|-----------|--------|--------|-------------|---------------|------------------|------------|
| 25 | 0.3088 | 0.0357 | 0.0078 | 0.6513 | 0.6555 | 0.3208 | 0.000 | 1.0390 | 2 |
| 26 | 0.3088 | 0.0595 | 0.0290 | 0.7566 | 0.5774 | 0.6981 | 0.000 | 1.0725 | 2 |
| 27 | 0.1471 | 0.0000 | 0.0152 | 0.7434 | 0.7804 | 0.5849 | 0.000 | 1.0211 | 2 |
| 28 | 0.3235 | 0.0079 | 0.0312 | 0.8618 | 0.5923 | 0.5849 | 1.000 | 0.3677 | 2 |
| 29 | 0.3824 | 0.0278 | 0.0225 | 0.6513 | 0.5956 | 0.4340 | 1.000 | 0.3217 | 2 |
| 30 | 0.3382 | 0.0635 | 0.0264 | 0.6908 | 0.5868 | 0.4906 | 1.000 | 0.3059 | 2 |
| 31 | 0.2647 | 0.0833 | 0.0078 | 0.7434 | 0.6757 | 0.3208 | 0.000 | 1.0328 | 2 |
| 32 | 0.1324 | 0.0754 | 0.0022 | 0.7237 | 0.8225 | 0.2642 | 0.000 | 1.0302 | 2 |
| 33 | 0.4706 | 0.0437 | 0.0203 | 0.6645 | 0.6244 | 0.6415 | 1.000 | 0.3797 | 2 |
| 34 | 0.2353 | 0.1627 | 0.0121 | 0.7763 | 0.7555 | 0.3585 | 1.000 | 0.2041 | 2 |
| 35 | 0.3235 | 0.0675 | 0.0260 | 0.7105 | 0.5867 | 0.6604 | 0.000 | 1.0615 | 2 |
| 36 | 0.2794 | 0.0357 | 0.0225 | 0.7303 | 0.6891 | 0.5283 | 1.000 | 0.2091 | 2 |
| 37 | 0.2206 | 0.1270 | 0.0095 | 0.6118 | 0.7892 | 0.4906 | 0.000 | 1.0086 | 2 |
| 38 | 0.3382 | 0.0238 | 0.0043 | 0.5724 | 0.8036 | 0.4340 | 0.000 | 1.0160 | 2 |
| 39 | 0.1912 | 0.0278 | 0.0069 | 0.7171 | 0.7891 | 0.3962 | 0.000 | 1.0104 | 2 |
| 40 | 0.2941 | 0.0675 | 0.0052 | 0.7500 | 0.7914 | 0.4151 | 0.000 | 1.0082 | 2 |
| 41 | 0.5000 | 0.0675 | 0.0095 | 0.6250 | 0.7650 | 0.7170 | 0.000 | 1.0677 | 2 |
| 42 | 0.5735 | 0.0516 | 0.0121 | 0.7632 | 0.6785 | 0.5849 | 0.000 | 1.0787 | 2 |
| 43 | 0.4559 | 0.0992 | 0.0195 | 0.5855 | 0.7304 | 0.6792 | 1.000 | 0.3445 | 2 |
| 44 | 0.3676 | 0.0833 | 0.0268 | 0.5592 | 0.7236 | 0.7736 | 1.000 | 0.3826 | 2 |
| 45 | 0.3088 | 0.1071 | 0.0251 | 0.8553 | 0.6039 | 0.4717 | 1.000 | 0.3262 | 2 |
| 46 | 0.3235 | 0.0714 | 0.0190 | 0.6974 | 0.5743 | 0.4717 | 0.000 | 1.0478 | 2 |
| 47 | 0.2500 | 0.1151 | 0.0238 | 0.8158 | 0.6808 | 0.5283 | 1.000 | 0.2427 | 2 |

Lanjutan Tabel 3.8

| Data Latih | Umur | BUN | Kreatinin | HB | GFR | Berat Badan | Jenis Kelamin | <i>Euclidean</i> | Kelas Asli |
|------------|--------|--------|-----------|--------|--------|-------------|---------------|------------------|------------|
| 48 | 0.3529 | 0.0476 | 0.0268 | 0.7697 | 0.5560 | 0.4528 | 1.000 | 0.3499 | 2 |
| 49 | 0.6618 | 0.0198 | 0.0619 | 0.4013 | 0.2630 | 0.4906 | 1.000 | 0.7991 | 3 |
| 50 | 0.5294 | 0.2103 | 0.0957 | 0.3618 | 0.2665 | 1.0000 | 0.000 | 1.3648 | 3 |
| 51 | 0.6176 | 0.1984 | 0.0351 | 0.6908 | 0.3813 | 0.6226 | 0.000 | 1.1910 | 3 |
| 52 | 0.6324 | 0.1032 | 0.0606 | 0.5592 | 0.2852 | 0.5283 | 1.000 | 0.7218 | 3 |
| 53 | 0.4118 | 0.1151 | 0.0316 | 0.7039 | 0.3681 | 0.2075 | 1.000 | 0.5980 | 3 |
| 54 | 0.5441 | 0.0913 | 0.0307 | 0.3224 | 0.4385 | 0.6226 | 0.000 | 1.1994 | 3 |
| 55 | 0.6765 | 0.0992 | 0.0459 | 0.5066 | 0.4523 | 0.9057 | 1.000 | 0.7661 | 3 |
| 56 | 0.5735 | 0.4167 | 0.0732 | 0.3289 | 0.3081 | 0.7170 | 1.000 | 0.8577 | 3 |
| 57 | 0.3529 | 0.1508 | 0.0628 | 0.5987 | 0.3570 | 0.5472 | 1.000 | 0.5510 | 3 |
| 58 | 0.7206 | 0.2063 | 0.0541 | 0.5592 | 0.2584 | 0.4340 | 1.000 | 0.8007 | 3 |
| 59 | 0.6176 | 0.4365 | 0.0758 | 0.4803 | 0.2835 | 0.6981 | 1.000 | 0.8445 | 3 |
| 60 | 0.4118 | 0.1944 | 0.0468 | 0.6579 | 0.3027 | 0.5094 | 0.000 | 1.1719 | 3 |
| 61 | 0.3088 | 0.2341 | 0.0801 | 0.5921 | 0.3056 | 0.5472 | 1.000 | 0.6117 | 3 |
| 62 | 0.1618 | 0.3095 | 0.0887 | 0.6382 | 0.2949 | 0.4906 | 1.000 | 0.6390 | 3 |
| 63 | 0.3382 | 0.2738 | 0.0494 | 0.5197 | 0.4501 | 0.6038 | 1.000 | 0.5248 | 3 |
| 64 | 0.4265 | 0.3452 | 0.0550 | 0.5592 | 0.3585 | 0.5094 | 1.000 | 0.6248 | 3 |
| 65 | 0.3382 | 0.2460 | 0.0714 | 0.5855 | 0.3562 | 0.6415 | 1.000 | 0.5918 | 3 |
| 66 | 0.5000 | 0.1270 | 0.0329 | 0.5197 | 0.4592 | 0.6792 | 0.000 | 1.1457 | 3 |
| 67 | 0.6176 | 0.1548 | 0.0312 | 0.5724 | 0.3613 | 0.4906 | 0.000 | 1.1925 | 3 |
| 68 | 0.5441 | 0.1389 | 0.0450 | 0.6908 | 0.3881 | 0.7547 | 0.000 | 1.1878 | 3 |
| 69 | 0.4265 | 0.2024 | 0.0342 | 0.4605 | 0.4170 | 0.5283 | 0.000 | 1.1466 | 3 |
| 70 | 0.3676 | 0.2222 | 0.0498 | 0.7039 | 0.4490 | 0.5849 | 1.000 | 0.4814 | 3 |

Lanjutan Tabel 3.8

| Data Latih | Umur | BUN | Kreatinin | HB | GFR | Berat Badan | Jenis Kelamin | <i>Euclidean</i> | Kelas Asli |
|------------|--------|--------|-----------|--------|--------|-------------|---------------|------------------|------------|
| 71 | 0.3676 | 0.3135 | 0.0485 | 0.6250 | 0.3375 | 0.4906 | 0.000 | 1.1684 | 3 |
| 72 | 0.5735 | 0.2500 | 0.0515 | 0.6118 | 0.3146 | 0.6415 | 0.000 | 1.2193 | 3 |
| 73 | 0.5588 | 0.0873 | 0.0874 | 0.3158 | 0.2029 | 0.4151 | 1.000 | 0.8372 | 4 |
| 74 | 1.0000 | 0.0754 | 0.0589 | 0.4605 | 0.1731 | 0.4340 | 1.000 | 1.0566 | 4 |
| 75 | 0.8382 | 0.2421 | 0.0922 | 0.4013 | 0.1505 | 0.4528 | 1.000 | 0.9956 | 4 |
| 76 | 0.5147 | 0.1746 | 0.2147 | 0.2500 | 0.0613 | 0.3208 | 0.000 | 1.4157 | 4 |
| 77 | 0.7353 | 0.1310 | 0.1216 | 0.4408 | 0.1228 | 0.3962 | 1.000 | 0.9427 | 4 |
| 78 | 0.6324 | 0.1786 | 0.0645 | 0.3421 | 0.1855 | 0.3396 | 0.000 | 1.3330 | 4 |
| 79 | 0.5294 | 0.1310 | 0.1545 | 0.4671 | 0.1936 | 0.9057 | 1.000 | 0.8988 | 4 |
| 80 | 0.5588 | 0.5000 | 0.1883 | 0.3092 | 0.1551 | 0.9057 | 1.000 | 1.0757 | 4 |
| 81 | 0.5588 | 0.2421 | 0.1926 | 0.3684 | 0.1294 | 0.7170 | 1.000 | 0.9371 | 4 |
| 82 | 0.8676 | 0.1190 | 0.0801 | 0.3882 | 0.1439 | 0.3396 | 1.000 | 1.0177 | 4 |
| 83 | 0.4559 | 0.2063 | 0.0840 | 0.3684 | 0.1752 | 0.3396 | 0.000 | 1.2955 | 4 |
| 84 | 0.4412 | 0.3214 | 0.1030 | 0.3224 | 0.1860 | 0.5472 | 0.000 | 1.3123 | 4 |
| 85 | 0.1029 | 0.4167 | 0.0926 | 0.5921 | 0.1628 | 0.1509 | 0.000 | 1.3280 | 4 |
| 86 | 1.0000 | 0.0754 | 0.0589 | 0.4605 | 0.1279 | 0.3396 | 0.000 | 1.4826 | 4 |
| 87 | 0.6324 | 0.1071 | 0.0801 | 0.4276 | 0.2209 | 0.4906 | 1.000 | 0.8081 | 4 |
| 88 | 0.6618 | 0.1548 | 0.0528 | 0.3026 | 0.2190 | 0.3774 | 0.000 | 1.3305 | 4 |
| 89 | 0.6324 | 0.2103 | 0.0909 | 0.3553 | 0.2206 | 0.8113 | 0.000 | 1.3524 | 4 |
| 90 | 0.4706 | 0.2579 | 0.1277 | 0.2237 | 0.2063 | 0.6981 | 1.000 | 0.9019 | 4 |
| 91 | 0.8088 | 0.1079 | 0.0688 | 0.4211 | 0.2198 | 0.5472 | 1.000 | 0.9100 | 4 |
| 92 | 0.5147 | 0.5675 | 0.1602 | 0.3816 | 0.1528 | 0.8679 | 0.000 | 1.4510 | 4 |
| 93 | 0.5441 | 0.2579 | 0.0935 | 0.4408 | 0.1299 | 0.2453 | 0.000 | 1.3406 | 4 |

Lanjutan Tabel 3.8

| Data Latih | Umur | BUN | Kreatinin | HB | GFR | Berat Badan | Jenis Kelamin | <i>Euclidean</i> | Kelas Asli |
|------------|--------|--------|-----------|--------|--------|-------------|---------------|------------------|------------|
| 94 | 0.5441 | 0.3135 | 0.1165 | 0.3947 | 0.1455 | 0.3396 | 1.000 | 0.8902 | 4 |
| 95 | 0.6176 | 0.3492 | 0.1580 | 0.5263 | 0.1370 | 0.6226 | 1.000 | 0.9092 | 4 |
| 96 | 0.4265 | 0.1865 | 0.0974 | 0.5592 | 0.2236 | 0.6792 | 0.000 | 1.2402 | 4 |
| 97 | 0.9265 | 0.2659 | 0.1056 | 0.3224 | 0.1028 | 0.3396 | 1.000 | 1.1199 | 5 |
| 98 | 0.9118 | 0.3810 | 0.2117 | 0.6250 | 0.0694 | 0.4717 | 1.000 | 1.1069 | 5 |
| 99 | 0.5882 | 0.2500 | 0.1290 | 0.3224 | 0.1164 | 0.4340 | 0.000 | 1.3688 | 5 |
| 100 | 0.0000 | 0.9802 | 1.0000 | 0.2697 | 0.0056 | 0.2453 | 1.000 | 1.6840 | 5 |
| 101 | 0.5441 | 0.4008 | 0.1957 | 0.3224 | 0.0850 | 0.3396 | 1.000 | 1.0018 | 5 |
| 102 | 0.7941 | 0.3333 | 0.4069 | 0.0921 | 0.0300 | 0.5472 | 1.000 | 1.2645 | 5 |
| 103 | 0.6176 | 0.9683 | 0.7853 | 0.2763 | 0.0028 | 0.4906 | 0.000 | 1.8593 | 5 |
| 104 | 0.2794 | 0.2817 | 0.1671 | 0.3816 | 0.1096 | 0.2264 | 1.000 | 0.9006 | 5 |
| 105 | 0.5000 | 0.4921 | 0.3100 | 0.3487 | 0.0260 | 0.1509 | 0.000 | 1.5050 | 5 |
| 106 | 0.5588 | 0.5000 | 0.1883 | 0.3092 | 0.0964 | 0.4151 | 1.000 | 1.0297 | 5 |
| 107 | 0.7206 | 0.1111 | 0.1182 | 0.8224 | 0.0979 | 0.3396 | 0.000 | 1.3701 | 5 |
| 108 | 0.1029 | 0.7262 | 0.6346 | 0.2039 | 0.0019 | 0.0000 | 0.000 | 1.7469 | 5 |
| 109 | 0.3676 | 0.3889 | 0.8208 | 0.2961 | 0.0000 | 0.2453 | 0.000 | 1.6559 | 5 |
| 110 | 0.3676 | 0.2540 | 0.2329 | 0.3947 | 0.0848 | 0.5283 | 0.000 | 1.3463 | 5 |
| 111 | 0.5441 | 0.1627 | 0.1437 | 0.4276 | 0.1090 | 0.4340 | 0.000 | 1.3314 | 5 |
| 112 | 0.8382 | 0.3254 | 0.1472 | 0.0000 | 0.0936 | 0.6226 | 0.000 | 1.5933 | 5 |
| 113 | 0.8529 | 0.3849 | 0.1039 | 0.3289 | 0.1014 | 0.2453 | 1.000 | 1.1174 | 5 |
| 114 | 0.5441 | 0.6627 | 0.1996 | 0.3224 | 0.1157 | 0.6226 | 1.000 | 1.0943 | 5 |
| 115 | 0.7941 | 0.3849 | 0.1221 | 0.3553 | 0.0998 | 0.4528 | 0.000 | 1.4553 | 5 |
| 116 | 0.6029 | 0.5040 | 0.1571 | 0.3092 | 0.0609 | 0.1509 | 0.000 | 1.4964 | 5 |

Lanjutan Tabel 3.8

| Data Latih | Umur | BUN | Kreatinin | HB | GFR | Berat Badan | Jenis Kelamin | <i>Euclidean</i> | Kelas Asli |
|------------|--------|--------|-----------|--------|--------|-------------|---------------|------------------|------------|
| 117 | 0.9118 | 0.3849 | 0.1234 | 0.3289 | 0.1127 | 0.5283 | 1.000 | 1.1232 | 5 |
| 118 | 1.0000 | 0.1548 | 0.1022 | 0.4605 | 0.0872 | 0.4340 | 0.000 | 1.5020 | 5 |
| 119 | 0.5441 | 0.4008 | 0.1883 | 0.3947 | 0.1046 | 0.6604 | 0.000 | 1.3930 | 5 |
| 120 | 0.7500 | 1.0000 | 0.4610 | 0.0526 | 0.0277 | 0.5849 | 1.000 | 1.5609 | 5 |

Tabel 3.8 merupakan tabel keseluruhan jarak *Euclidean* data uji ke data latih dengan menggunakan data uji pasien gagal ginjal kronis sebanyak 20 dan 120 data latih pasien gagal ginjal kronis. Setelah mendapatkan nilai jarak *Euclidean* maka langkah selanjutnya mengurutkan nilai jarak dari terkecil ke terbesar seperti pada **Tabel 3.9** Pengurutan nilai jarak tersebut bertujuan untuk memudahkan dalam menghitung nilai K Ganjil dan K Genap. Berikut merupakan tabel penghitungan nilai K Ganjil dan K Genap dari Jarak *Euclidean* :

Tabel 3.9 Mengurutkan Jarak *Euclidean* terdekat

| <i>Rangking</i> | Data Latih | <i>Euclidean</i> | Kelas Awal |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| 1 | 2 | 0.0657 | 1 |
| 2 | 11 | 0.1011 | 1 |
| 3 | 24 | 0.1137 | 1 |
| 4 | 3 | 0.1697 | 1 |
| 5 | 8 | 0.2033 | 1 |
| 6 | 34 | 0.2041 | 2 |
| 7 | 36 | 0.2091 | 2 |
| 8 | 9 | 0.2306 | 1 |
| 9 | 20 | 0.2365 | 1 |
| 10 | 47 | 0.2427 | 2 |
| 11 | 1 | 0.2592 | 1 |
| 12 | 17 | 0.2889 | 1 |
| 13 | 7 | 0.2948 | 1 |
| 14 | 30 | 0.3059 | 2 |
| 15 | 21 | 0.3188 | 1 |
| 16 | 6 | 0.3196 | 1 |
| 17 | 29 | 0.3217 | 2 |
| 18 | 45 | 0.3262 | 2 |
| 19 | 5 | 0.3441 | 1 |
| 20 | 43 | 0.3445 | 2 |
| 21 | 48 | 0.3499 | 2 |
| 22 | 28 | 0.3677 | 2 |
| 23 | 33 | 0.3797 | 2 |
| 24 | 44 | 0.3826 | 2 |
| 25 | 70 | 0.4814 | 3 |
| 26 | 63 | 0.5248 | 3 |
| 27 | 57 | 0.5510 | 3 |
| 28 | 65 | 0.5918 | 3 |

Lanjutan Tabel 3.9

| <i>Rangking</i> | Data Latih | <i>Euclidean</i> | Kelas Awal |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| 29 | 53 | 0.5980 | 3 |
| 30 | 61 | 0.6117 | 3 |
| 31 | 64 | 0.6248 | 3 |
| 32 | 62 | 0.6390 | 3 |
| 33 | 52 | 0.7218 | 3 |
| 34 | 55 | 0.7661 | 3 |
| 35 | 49 | 0.7991 | 3 |
| 36 | 58 | 0.8007 | 3 |
| 37 | 87 | 0.8081 | 4 |
| 38 | 73 | 0.8372 | 4 |
| 39 | 59 | 0.8445 | 3 |
| 40 | 56 | 0.8577 | 3 |
| 41 | 94 | 0.8902 | 4 |
| 42 | 42 | 0.8988 | 4 |
| 43 | 104 | 0.9006 | 5 |
| 44 | 90 | 0.9019 | 4 |
| 45 | 95 | 0.9092 | 4 |
| 46 | 91 | 0.9100 | 4 |
| 47 | 81 | 0.9371 | 4 |
| 48 | 77 | 0.9427 | 4 |
| 49 | 75 | 0.9956 | 4 |
| 50 | 101 | 1.0018 | 5 |
| 51 | 15 | 1.0037 | 1 |
| 52 | 40 | 1.0082 | 2 |
| 53 | 37 | 1.0086 | 2 |
| 54 | 22 | 1.0101 | 1 |
| 55 | 39 | 1.0104 | 2 |
| 56 | 14 | 1.0116 | 1 |
| 57 | 10 | 1.0131 | 1 |
| 58 | 13 | 1.0160 | 1 |
| 59 | 38 | 1.0160 | 2 |
| 60 | 82 | 1.0177 | 4 |
| 61 | 4 | 1.0196 | 1 |
| 62 | 23 | 1.0206 | 1 |
| 63 | 27 | 1.0211 | 2 |
| 64 | 12 | 1.0226 | 1 |
| 65 | 106 | 1.0297 | 5 |
| 66 | 32 | 1.0302 | 2 |

Lanjutan Tabel 3.9

| <i>Rangking</i> | Data Latih | <i>Euclidean</i> | Kelas Awal |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| 67 | 31 | 1.0328 | 2 |
| 68 | 19 | 1.0339 | 1 |
| 69 | 25 | 1.0390 | 2 |
| 70 | 46 | 1.0478 | 2 |
| 71 | 16 | 1.0507 | 1 |
| 72 | 74 | 1.0566 | 4 |
| 73 | 35 | 1.0615 | 2 |
| 74 | 18 | 1.0665 | 1 |
| 75 | 41 | 1.0677 | 2 |
| 76 | 26 | 1.0725 | 2 |
| 77 | 48 | 1.0757 | 4 |
| 78 | 42 | 1.0787 | 4 |
| 79 | 114 | 1.0943 | 5 |
| 80 | 98 | 1.1069 | 5 |
| 81 | 113 | 1.1174 | 5 |
| 82 | 97 | 1.1199 | 5 |
| 83 | 117 | 1.1232 | 5 |
| 84 | 66 | 1.1457 | 3 |
| 85 | 69 | 1.1466 | 3 |
| 86 | 71 | 1.1684 | 3 |
| 87 | 60 | 1.1719 | 3 |
| 88 | 68 | 1.1878 | 3 |
| 89 | 51 | 1.1910 | 3 |
| 90 | 67 | 1.1925 | 3 |
| 91 | 54 | 1.1994 | 3 |
| 92 | 72 | 1.2193 | 3 |
| 93 | 96 | 1.2402 | 4 |
| 94 | 102 | 1.2645 | 5 |
| 95 | 83 | 1.2955 | 4 |
| 96 | 84 | 1.3123 | 4 |
| 97 | 85 | 1.3280 | 4 |
| 98 | 88 | 1.3305 | 4 |
| 99 | 111 | 1.3314 | 5 |
| 100 | 78 | 1.3330 | 4 |
| 101 | 93 | 1.3406 | 4 |
| 102 | 110 | 1.3463 | 5 |
| 103 | 89 | 1.3524 | 4 |
| 104 | 50 | 1.3648 | 3 |
| 105 | 99 | 1.3688 | 5 |
| 106 | 107 | 1.3701 | 5 |
| 107 | 119 | 1.3930 | 5 |

Lanjutan Tabel 3.9

| <i>Rangking</i> | Data Latih | <i>Euclidean</i> | Kelas Awal |
|-----------------|------------|------------------|------------|
| 108 | 76 | 1.4157 | 4 |
| 109 | 92 | 1.4510 | 4 |
| 110 | 115 | 1.4553 | 5 |
| 111 | 86 | 1.4826 | 4 |
| 112 | 116 | 1.4964 | 5 |
| 113 | 118 | 1.5020 | 5 |
| 114 | 105 | 1.5050 | 5 |
| 115 | 120 | 1.5609 | 5 |
| 116 | 112 | 1.5933 | 5 |
| 117 | 109 | 1.6559 | 5 |
| 118 | 100 | 1.6840 | 5 |
| 119 | 108 | 1.7469 | 5 |
| 120 | 103 | 1.8593 | 5 |

Tabel 3.9 merupakan tabel hasil pengurutan jarak *Euclidean* terdekat data uji ke data latih. Proses pengurutan nilai dari terkecil ke yang terbesar tersebut dilakukan agar mempermudah menentukan nilai K ganjil dan genap, setelah nilai Jarak *Euclidean* diurutkan dari terkecil ke yang terbesar selanjutnya menentukan nilai K dengan menggunakan kategori mayoritas kelas terbanyak dari tetangga terdekat tersebut sebagai nilai prediksi dari data yang baru. Berikut merupakan hasil nilai K Ganjil dan K Genap yang di sajikan pada **Tabel 3.10**.

Tabel 3.10 Menentukan nilai K ganjil dan genap

| | Kelas awal | <i>Rangking</i> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Prediksi kelas baru |
|------------|------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------|
| Data uji 1 | 1 | K3 | 1 | 1 | 1 | | | | | | 1 |
| | | K5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 1 |
| | | K7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | | 1 |
| | | K4 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 |
| | | K6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | | | 1 |
| | | K8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 |

Tabel 3.10 merupakan tabel hasil data uji pada pasien pertama menentukan nilai K Ganjil dan nilai K Genap. Berikut merupakan hasil

prediksi baru klasifikasi penyakit gagal ginjal kronis menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* :

K Ganjil :

K3 = Hasil mayoritas K3 diprediksi masuk kategori stadium 1.

K5 = Hasil mayoritas K5 diprediksi masuk kategori stadium 1.

K7 = Hasil mayoritas K7 diprediksi masuk kategori stadium 1.

K Genap :

K4 = Hasil mayoritas K4 diprediksi masuk kategori stadium 1.

K6 = Hasil mayoritas K6 diprediksi masuk kategori stadium 1.

K8 = Hasil mayoritas K8 diprediksi masuk kategori stadium 1

Berikut hasil pengujian dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* yang terdiri data uji berjumlah 20 di tunjukkan pada **Tabel 3.11**.

Tabel 3.11 Hasil Perhitungan data uji metode *K-Nearest Neighbor*

| Data uji | Kelas Awal | Hasil perhitungan K-Nearest Neighbor | | | | | |
|----------|------------|--------------------------------------|----|----|----|----|----|
| | | K3 | K5 | K7 | K4 | K6 | K8 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 6 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 7 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 9 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 13 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 14 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 15 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 16 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 17 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 18 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 19 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 20 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

Untuk mengukur nilai akurasi yang didapat dari hasil pengujian, selanjutnya melakukan perhitungan akurasi dan laju *error* setiap K dengan menggunakan nilai dari hasil prediksi kelas K baru yang didapat dengan menggunakan metode *confusion matrix* dari hasil prediksi baru diketahui:

Jumlah data uji dengan prediksi K3 sesuai = 19

Jumlah data data uji dengan prediksi K3 tidak sesuai = 1

Jumlah data prediksi yang dilakukan = 20

$$Akurasi = \frac{19}{20} = 0.95 \times 100\% = 95\%$$

$$Laju\ error = \frac{1}{20} = 0.05 \times 100\% = 5\%$$

Tabel 3.12 Hasil Perhitungan akurasi dan laju error metode Matriks Konfusi

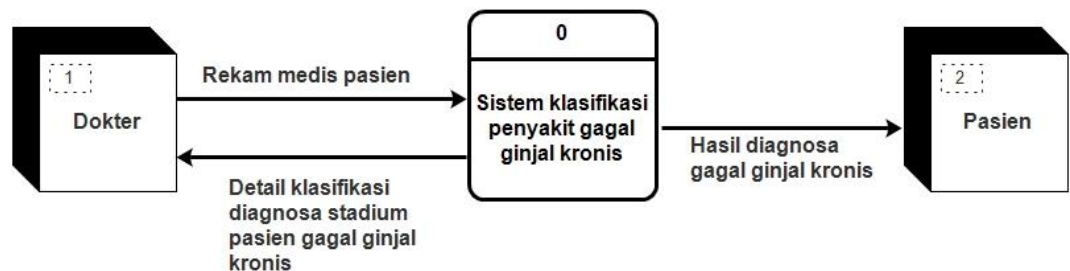
| Total data uji = 20 | K3 | K5 | K7 | K4 | K6 | K8 |
|------------------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Sama | 19 | 19 | 18 | 19 | 19 | 18 |
| Tidak sama | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Akurasi rata-rata per K | 95% | 95% | 90% | 95% | 95% | 90% |
| Rata-rata nilai K | 93.33% | | | | | |
| Laju error rata-rata per K | 5% | 5% | 10% | 5% | 5% | 10% |
| Laju error rata-rata nilai K | 6.67% | | | | | |

Pada **Tabel 3.12** terlihat nilai akurasi dan laju error dari setiap K ganjil dan K genap yang di tentukan, dapat dilihat dari hasil pengujian menggunakan data latih dengan proporsi antar stadium dengan berjumlah sama. Hasil nilai akurasi pengujian yang di dapat sebesar 93.33% sedangkan untuk laju error di dapat sebesar 6.67%.

3.5 Perancangan sistem

Bagian ini akan menjelaskan rancangan sistem seperti *flowcart*, *context diagram*, diagram berjenjang dan *data flow diagram* (DFD).

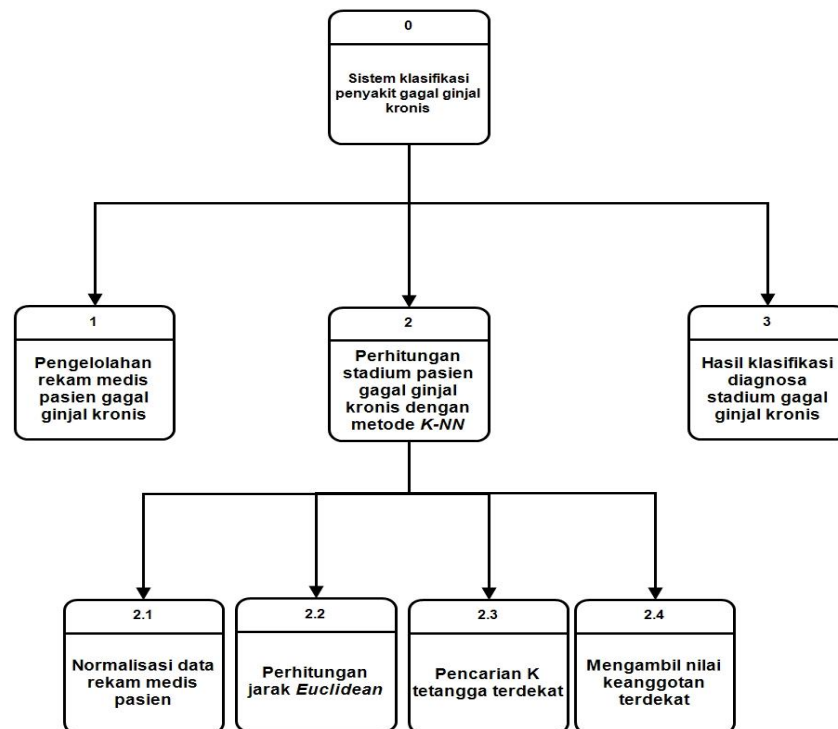
3.5.1 Context Diagram



Gambar 3.3 Context Diagram

Penjelasan dari **Gambar 3.3** terlihat bahwa *stackholder* atau *entity* yang terlibat dalam sistem ini adalah dokter dan pasien. Dokter memasukkan data rekam medis pasien penyakit gagal ginjal kronis sebagai data uji dan data latih yang terdiri dari *hemoglobin*, *kreatinin*, umur, jenis kelamin, berat badan, *Blood Urea Nitrogen* (BUN) atau *Ureum* dan laju filtrasi glomerular (LFG). Kemudian akan diproses didalam sistem klasifikasi penyakit gagal ginjal kronis dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*. Selanjutnya dokter akan menerima hasil detail klasifikasi diagnosa stadium pasien dari sistem dan laporan diagnosa penyakit gagal ginjal kronis akan diberikan untuk pasien.

3.5.2 Diagram Berjenjang



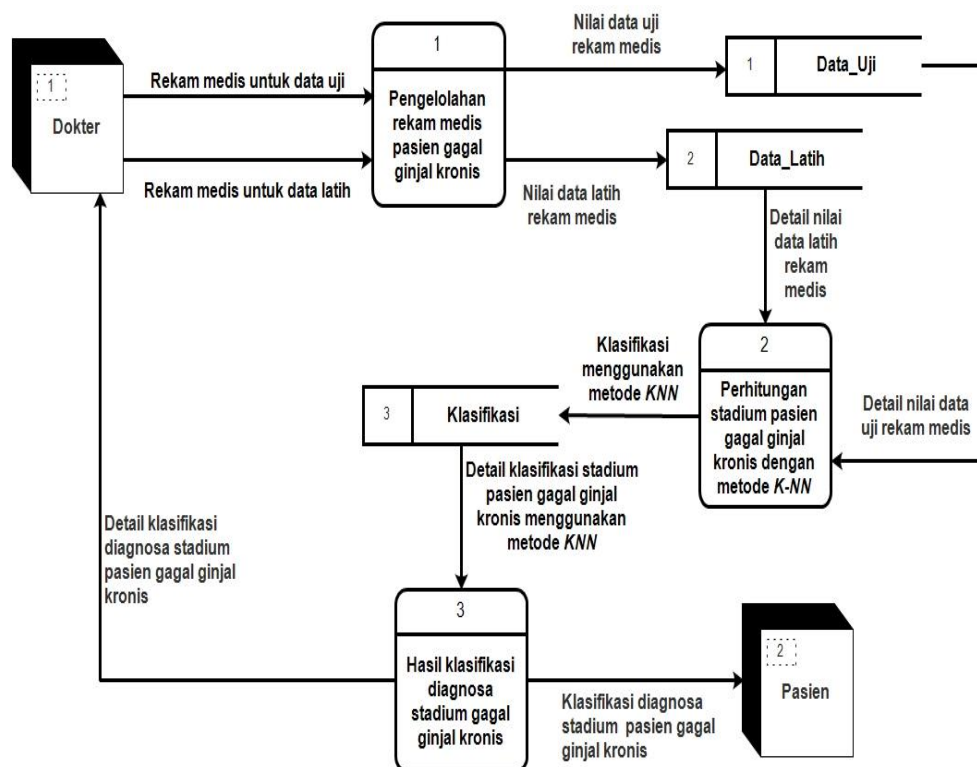
Gambar 3.4 Diagram Berjenjang

Diagram berjenjang disajikan pada **Gambar 3.4** berikut penjelasannya:

Top level : Sistem klasifikasi penyakit gagal ginjal kronis di Rumah Sakit Muhammadiyah Gresik.

- Level 0* :
1. Pengelolaan data rekam medis
 2. Perhitungan stadium pasien penyakit gagal ginjal kronis dengan metode *K-Nearest Neighbor*.
 3. Laporan klasifikasi diagnosa stadium pasien gagal ginjal kronis
- Level 1*
- 2.1 Normalisasi data rekam medis pasien
 - 2.2 Perhitungan Jarak *Euclidean*
 - 2.3 Pencarian *K* tetangga terdekat
 - 2.4 Mengambil nilai keanggotaan terdekat

3.5.3 Data Flow Diagram Level 0

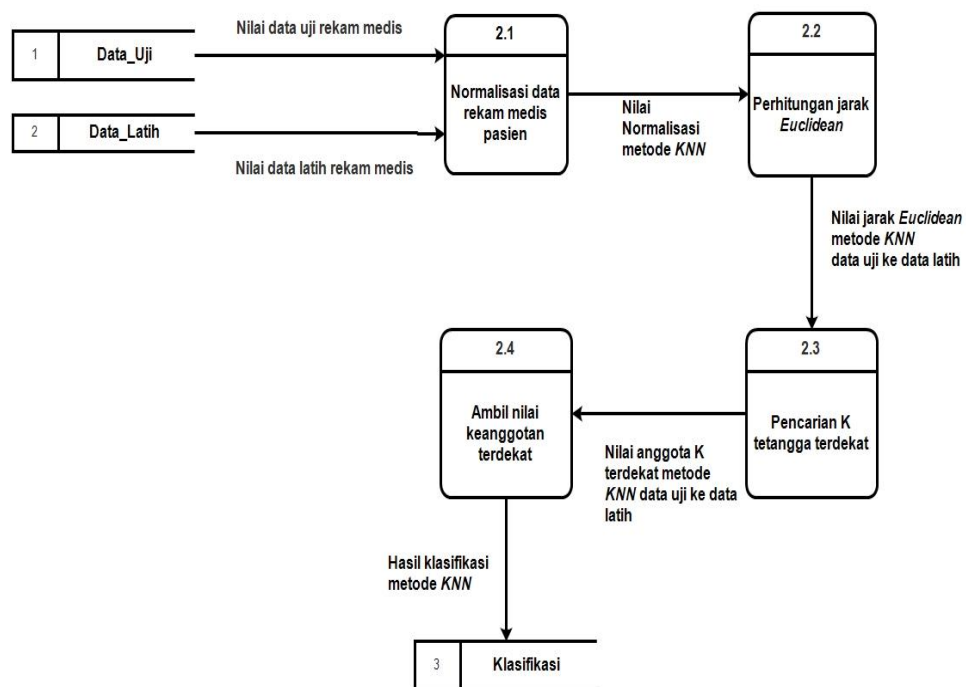


Gambar 3.5 DFD Level 0 Aliran data dalam sistem

DFD level 0 pada **Gambar 3.5** menjelaskan aliran data pada sistem klasifikasi gagal ginjal kronis. Terdapat tiga proses didalam sistem tersebut.

Proses pertama adalah proses pengelolaan data rekam medis dokter memasukan data uji dan data latih dari data rekam medis pasien gagal ginjal kronis, selanjutnya masuk kedalam proses perhitungan stadium pasien penyakit gagal ginjal kronis dengan metode K-Nearest Neighbor. Dari proses perhitungan tersebut akan menghasilkan keluaran berupa kategori stadium pasien gagal ginjal kronis, setelah masuk proses perhitungan klasifikasi maka akan dilanjutkan dengan proses laporan klasifikasi diagnosa stadium pasien gagal ginjal kronis dimana hasil laporan hasil diagnosa penyakit gagal ginjal kronis diberikan kepada pasien.

3.5.4 Data Flow Diagram Level 1



Gambar 3.6 DFD Level 1 perhitungan stadium dengan metode K-NN

Proses perhitungan stadium dengan metode K-NN ini memiliki empat proses didalamnya yaitu:

1. Proses 2.1 adalah proses normalisasi data rekam medis.
2. Proses 2.2 adalah proses perhitungan jarak *euclidean* data uji ke data latih.

3. Proses 2.3 adalah proses pencarian K terdekat nilai K digunakan untuk memudahkan dalam menentukan nilai K.
4. Proses 2.4 adalah proses pengambilan nilai keanggotaan terbanyak dari data uji, dimana keluaran mayoritas kelas terbanyak dari proses penentuan K tersebut sebagai nilai prediksi dari data yang baru.

3.5.5 Struktur Tabel

Struktur tabel ini menjelaskan tabel atau tempat penyimpanan data yang digunakan untuk keperluan sistem yang akan dibangun. Berikut adalah struktur dari tabel-tabel yang akan digunakan.

A. Data uji pasien

Tabel data uji berfungsi untuk menyimpan data yang digunakan sebagai data uji pada sistem. Struktur dari tabel data uji pasien dapat dilihat pada **Tabel 3.13**.

Tabel 3.13 struktur tabel data uji

| <i>Name</i> | <i>Type</i> | <i>Length</i> | <i>Key</i> |
|---------------|-------------|---------------|--------------------|
| Id_data_uji | Int | 30 | <i>Primary key</i> |
| Umur | Int | 30 | |
| Ureum | Int | 30 | |
| Kreatinin | Int | 30 | |
| Hemoglobin | Int | 30 | |
| Berat_badan | Int | 30 | |
| Jenis_kelamin | Int | 5 | |
| GFR_LFG | Double | | |
| Pengelompokan | Int | 5 | |

B. Data latih pasien

Tabel data latih berfungsi untuk menyimpan data yang digunakan sebagai data latih pada sistem. Struktur dari tabel data latihpasien dapat dilihat pada **Tabel 3.14**.

Tabel 3.14 struktur tabel data latih

| <i>Name</i> | <i>Type</i> | <i>Length</i> | <i>Key</i> |
|---------------|-------------|---------------|--------------------|
| Id_data_latih | Int | 30 | <i>Primary key</i> |
| Umur | Int | 30 | |
| Ureum | Int | 30 | |

| | | | |
|---------------|--------|----|--|
| Kreatinin | Int | 30 | |
| Hemoglobin | Int | 30 | |
| Berat_badan | Int | 30 | |
| Jenis_kelamin | Int | 5 | |
| GFR_LFG | Double | | |
| Pengelompokan | Int | 5 | |

C. Tabel klasifikasi

Tabel laporan berfungsi untuk menyimpan data hasil pengklasifikasian pada sistem. Struktur dari tabel data klasifikasi dapat dilihat pada **Tabel 3.15**.

Tabel 3.15 struktur tabel klasifikasi

| <i>Name</i> | <i>Type</i> | <i>Length</i> | <i>Key</i> |
|---------------------|-------------|---------------|--------------------|
| Id_klasifikasi | Int | 30 | <i>Primery key</i> |
| Jumlah_k | Int | 30 | |
| Id_data_pasien (FK) | Int | 30 | |
| Hasil_klasifikasi | varchar | 10 | |

D. Tabel User

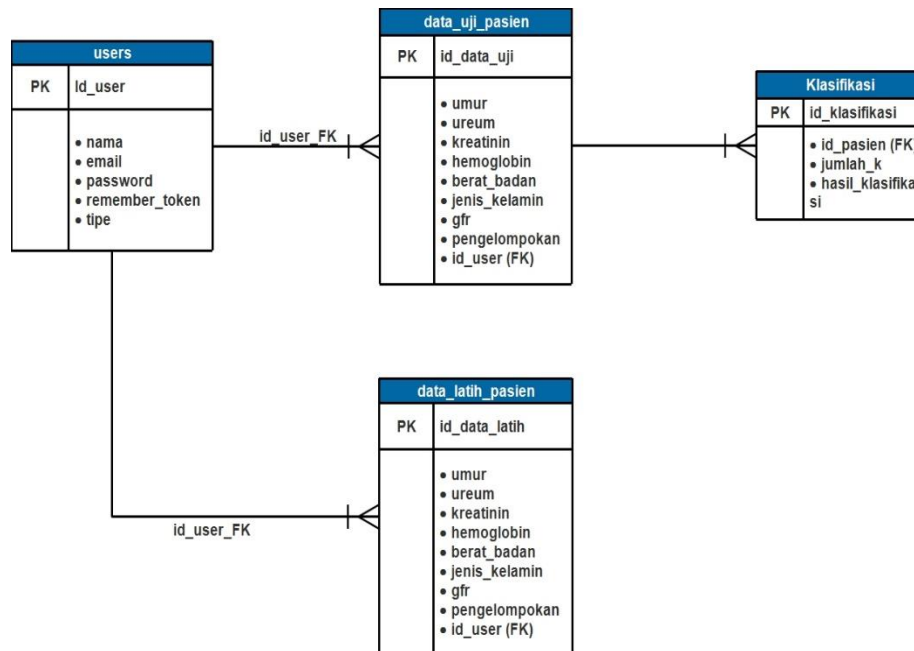
Tabel *user* ini dibuat supaya bisa mengakses aplikasi ini. Data dari *user* tersebut tersimpan dalam tabel *user*. Struktur tabel ini dapat dilihat pada **Tabel 3.16**.

Tabel 3.16 struktur tabel user

| <i>Name</i> | <i>Type</i> | <i>Length</i> | <i>Key</i> |
|-------------|-------------|---------------|--------------------|
| id | Int | 30 | <i>Primery key</i> |
| Nama | Varchar | 30 | |
| Password | Varchar | 30 | |
| tipe | Char | 30 | |

3.5.6 Entity Relationship Diagram

Entity relationship diagram Sistem klasifikasi terdiri dari 5 tabel yang saling berelasi. Dimana data dari tabel tersebut sebagai data inputan interface yang kemudian diolah kedalam metode *K-Nearest Neighbor* untuk mengklasifikasi kategori stadium pada penderita gagal ginjal kronis. Berikut adalah relasi yang dibentuk dari ERD pada Sistem klasifikasi dapat dilihat pada **Gambar 3.7**.



Gambar 3.7 ERD Sistem klasifikasi

3.6 Desain Antar Muka

3.6.1 Halaman Login

Halaman login digunakan user untuk masuk kedalam sistem. pada halaman *login user* diharuskan mengisi *username* dan *password* sebagai hak akses kedalam aplikasi. Rancangan halaman *login* aplikasi dapat dilihat pada **Gambar 3.8**.

The login form layout includes:

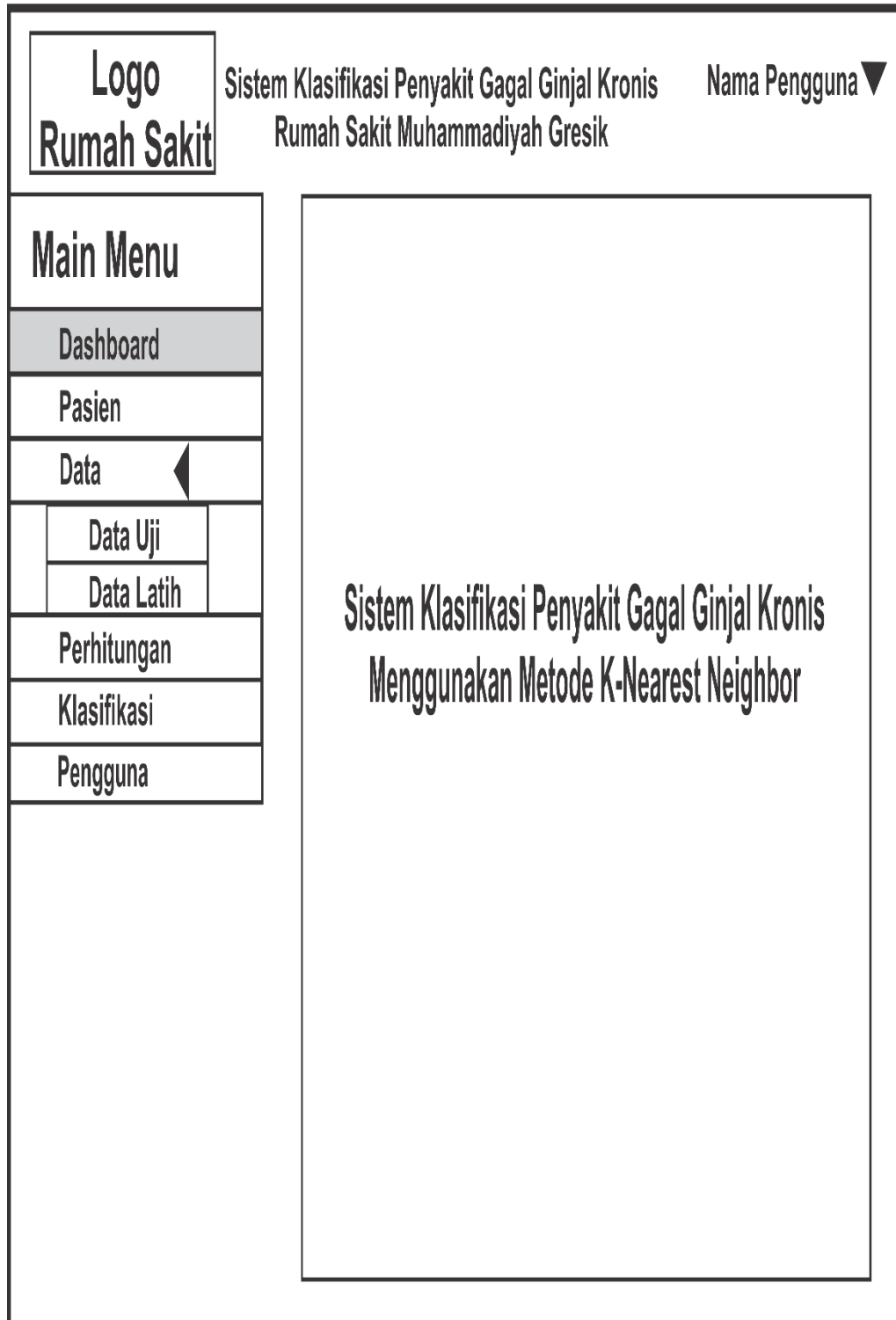
- Header area with a logo box labeled "Logo Rumah Sakit" and the text "Sistem Klasifikasi Penyakit Gagal Ginjal Kronis Rumah Sakit Muhammadiyah Gresik".
- Input fields for "Username" and "Password".
- A "Login" button.

Gambar 3.8 Rancangan halaman login

3.6.2 Halaman Dashboard

Menu yang ditampilkan untuk pengguna sebagai dokter yaitu daftar dashboard, pasien, data uji, data latih, perhitungan, klasifikasi, laporan dan pengguna. Terdapat tombol *logout* yang digunakan

pengguna untuk keluar aplikasi. Rancangan halaman dashboard dapat dilihat pada **Gambar 3.9**.



Gambar 3.9 Rancangan halaman dashboard

3.6.3 Halaman Pasien

Halaman pasien digunakan untuk mengisi data rekam medis pasien yang harus diisi oleh dokter. Dari data-data tersebut maka akan dilakukan proses perhitungan kategori stadium penyakit gagal ginjal kronis. Rancangan halaman pasien dapat dilihat pada **Gambar 3.10**.

**Logo
Rumah Sakit**

**Sistem Klasifikasi Penyakit Gagal Ginjal Kronis
Rumah Sakit Muhammadiyah Gresik**

Nama Pengguna ▼

Main Menu

Menu pasien

Tambah data pasien

Tambah data pasien

| | | | |
|---------------|----------------------|-----------------|--|
| Nama pasien : | <input type="text"/> | Hemo globin : | <input type="text"/> |
| Tanggal : | <input type="text"/> | Berat Badan : | <input type="text"/> |
| Umur : | <input type="text"/> | Jenis Kelamin : | <input checked="" type="radio"/> Laki - Laki <input type="radio"/> Wanita |
| Ureum : | <input type="text"/> | LFG / GFR : | <input type="text"/> |
| Kreatinin: | <input type="text"/> | | |

Stadium :

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| K3 | K5 | K7 | K4 | K6 | K8 |
| | | | | | |

Reset

Diagnosa

Tutup

Gambar 3.10 Rancangan halaman pasien

3.6.4 Halaman Data Uji

Halaman tambah data latih nantinya akan digunakan dokter untuk menambah data uji didalam sistem, dengan memasukan atribut yang sudah ditentukan. Rancangan halaman data uji dapat dilihat pada **Gambar 3.11**.

| | | |
|-----------------------------------|--|-----------------|
| Logo Rumah Sakit | Sistem Klasifikasi Penyakit Gagal Ginjal Kronis Rumah Sakit Muhammadiyah Gresik | Nama Pengguna ▼ |
| Main Menu | | |
| Dashboard | | |
| Pasien | | |
| Data ◀ | | |
| Data Uji | | |
| Data Latih | | |
| Perhitungan | | |
| Klasifikasi | | |
| Pengguna | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------|--|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--------|--|------------|--|--------|--|-------|--|
| Menu data uji | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tambah data uji | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Tambah data uji (Modal View)</td> </tr> <tr> <td>Umur : <input type="text"/></td> <td>Berat Badan : <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Ureum : <input type="text"/></td> <td>Jenis Kelamin : <input checked="" type="radio"/> Laki - Laki <input type="radio"/> Wanita</td> </tr> <tr> <td>Kreatinin : <input type="text"/></td> <td>LFG / GFR : <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Hemo globin : <input type="text"/></td> <td>Stadium : --Pilih stadium--</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="button" value="Batal"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="button" value="Tambah"/></td> </tr> </table> | Tambah data uji (Modal View) | | Umur : <input type="text"/> | Berat Badan : <input type="text"/> | Ureum : <input type="text"/> | Jenis Kelamin : <input checked="" type="radio"/> Laki - Laki <input type="radio"/> Wanita | Kreatinin : <input type="text"/> | LFG / GFR : <input type="text"/> | Hemo globin : <input type="text"/> | Stadium : --Pilih stadium-- | <input type="button" value="Batal"/> | <input type="button" value="Tambah"/> | <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Action</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Tindakan ▼</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Update</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Hapus</td> </tr> </table> | Action | | Tindakan ▼ | | Update | | Hapus | |
| Tambah data uji (Modal View) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Umur : <input type="text"/> | Berat Badan : <input type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ureum : <input type="text"/> | Jenis Kelamin : <input checked="" type="radio"/> Laki - Laki <input type="radio"/> Wanita | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kreatinin : <input type="text"/> | LFG / GFR : <input type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hemo globin : <input type="text"/> | Stadium : --Pilih stadium-- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="button" value="Batal"/> | <input type="button" value="Tambah"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Action | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tindakan ▼ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Update | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hapus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Gambar 3.11 Rancangan halaman data uji

3.6.5 Halaman Data Latih

Halaman tambah data latih nantinya akan digunakan dokter untuk menambah data latih didalam sistem, dengan memasukan atribut yang sudah ditentukan. Rancangan halaman data latih dapat dilihat pada **Gambar 3.12**.

Logo Rumah Sakit

Sistem Klasifikasi Penyakit Gagal Ginjal Kronis
Rumah Sakit Muhammadiyah Gresik

Nama Pengguna ▼

Main Menu

Dashboard

Pasien

Data ◀

Data Uji

Data Latih

Perhitungan

Klasifikasi

Pengguna

Menu data latih

Tambah data latih

| | Action |
|--|------------|
| | Tindakan ▼ |
| | Update |
| | Hapus |

Tambah data latih (Modal View)

Umur : Berat Badan :

Ureum : Jenis Kelamin : Laki - Laki Wanita

Kreatinin : LFG / GFR :

Hemo globin : Stadium : --Pilih stadium--

Batal Tambah

Gambar 3.12 Rancangan halaman data latih

3.6.6 Halaman Perhitungan

Halaman perhitungan merupakan tampilan dari perhitungan menggunakan metode K-NN, untuk mendukung keputusan dokter dalam menentukan stadium penyakit gagal ginjal kronis terhadap pasien. Rancangan halaman perhitungan dapat dilihat pada **Gambar 3.13**.

**Logo
Rumah Sakit**

Sistem Klasifikasi Penyakit Gagal Ginjal Kronis
 Rumah Sakit Muhammadiyah Gresik

Nama Pengguna ▼

Main Menu
 Dashboard
 Pasien
 Data ◀
 Data Uji
 Data Latih
Perhitungan
 Klasifikasi
 Pengguna

Menu perhitungan pasien gagal ginjal kronis

Pilih data uji pasien ▼

Hitung

Data uji setelah normalisasi

| NO | Umur | Ureum | Kreatinin | HB | BB | JK | LFD | Std |
|----|------|-------|-----------|----|----|----|-----|-----|
| | | | | | | | | |

Data latih setelah normalisasi

| NO | Umur | Ureum | Kreatinin | HB | BB | JK | LFD | Std |
|----|------|-------|-----------|----|----|----|-----|-----|
| | | | | | | | | |

Gambar 3.13 Rancangan halaman perhitungan metode K-NN

3.6.7 Halaman Klasifikasi

Halaman klasifikasi merupakan tampilan dari perhitungan keakurasian perhitungan metode K-NN dalam memproses maka didalam sistem yang dibuatkan halaman klasifikasi. Rancangan halaman perhitungan dapat dilihat pada **Gambar 3.14**.

Logo
Rumah Sakit

Sistem Klasifikasi Penyakit Gagal Ginjal Kronis
Rumah Sakit Muhammadiyah Gresik

Nama Pengguna ▼

Main Menu

Dashboard

Pasien

Data ◀

Data Uji

Data Latih

Perhitungan

Klasifikasi

Pengguna

Menu klasifikasi pasien gagal ginjal kronis

Klasifikasi

Hasil klasifikasi dari data uji

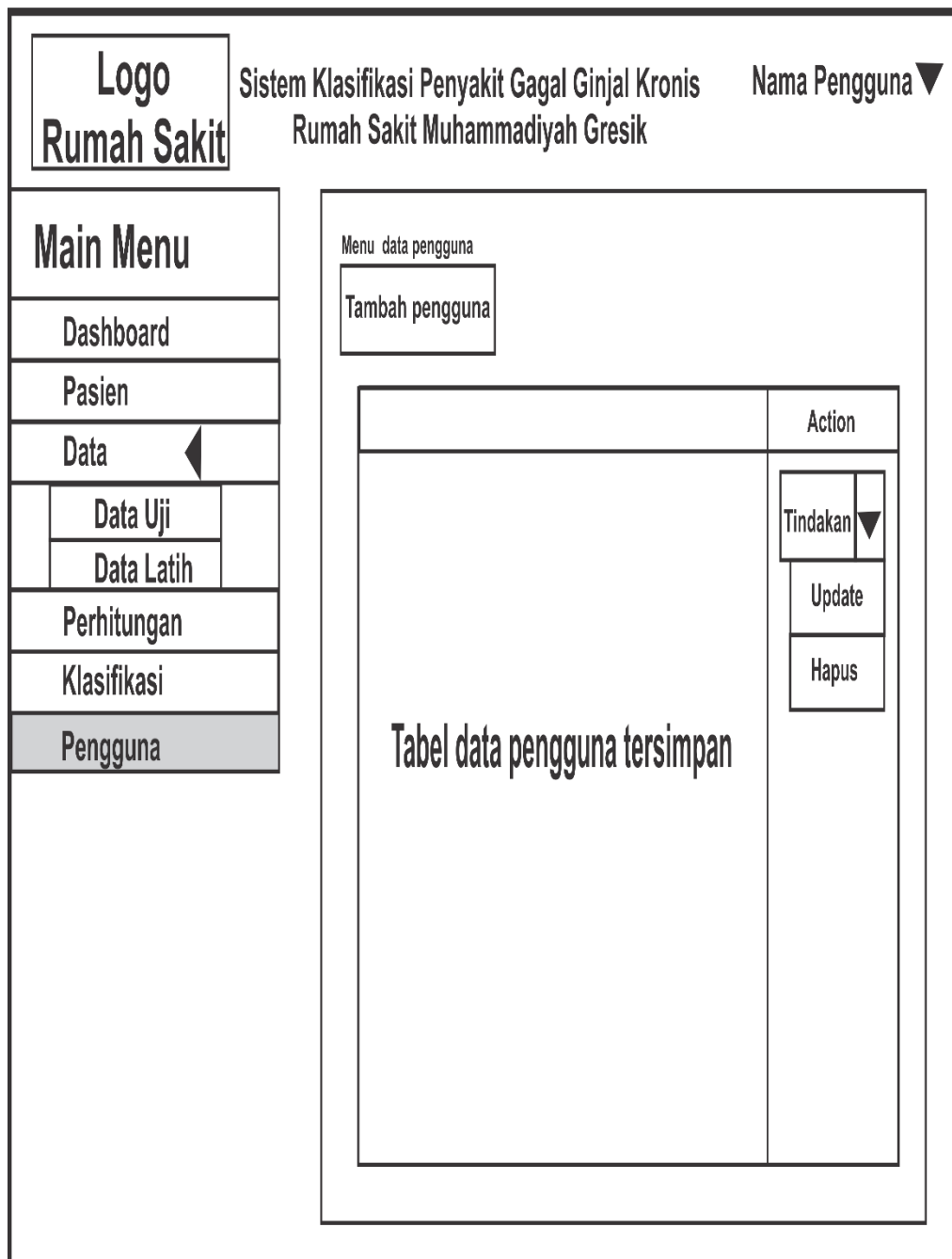
| NO | Kelas Asli | K3 | K5 | K7 | K4 | K6 | K8 |
|----|------------|----|----|----|----|----|----|
| | | | | | | | |

Akurasi hasil klasifikasi

Gambar 3.14 Rancangan halaman klasifikasi

3.6.8 Halaman Pengguna

Halaman pengguna berfungsi untuk melihat data pengguna yang mengelolah sistem klasifikasi, dalam rancangan halaman pengguna berfungsi untuk melihat, menambah, mengubah, menghapus pengguna. Rancangan halaman pengguna dapat dilihat pada **Gambar 3.15**.



Gambar 3.15 Rancangan halaman pengguna

3.7 Spesifikasi Pembuatan Sistem

Kebutuhan dalam pembuatan sistem klasifikasi penyakit gagal ginjal kronis menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*, terdiri dari 2 bagian yaitu *hardware dan software*, diantaranya adalah :

Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat Lunak (Software) adalah program-program yang digunakan untuk menjalankan sistem perangkat keras, diantaranya adalah sistem operasi, bahasa pemrograman dan program aplikasi. Agar dapat mencapai hasil yang sempurna dari aplikasi tersebut. Perangkat lunak yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi sebagai berikut :

1. Sistem Operasi Windows 10 digunakan untuk mengimplementasikan sistem klasifikasi penyakit gagal ginjal kronis menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*.
2. Pemrograman *PHP* dan *Apache Version /2.4.25 (Win32) OpenSSL/1.0.2j PHP/7.1.1*, sebagai bahasa pemrograman berbasis web dinamis dan sekaligus *compilernya*
3. *Sublime Text 3, Power desain dan Edraw MAX Software*

Sublime Text 3 merupakan salah satu software untuk melakukan coding dalam sistem yang dibuat dan *Power desain dan Edraw MAX* adalah *software* yang digunakan untuk membuat flowchart dan data flow diagram

Kebutuhan Perangkat Keras

Sistem perangkat keras (*Hardware*) adalah komponen-komponen pendukung kinerja dari sistem komputer. Komponen-komponen yang dapat dipakai untuk menjalankan sistem informasi absensi adalah sebagai berikut:

1. Prosesor Intel Celeron CPU B830 @ 1.80Ghz (2CPUs)
2. Memory RAM 2 GB atau lebih
3. Monitor VGA dengan resolusi 1366x 768 atau lebih
4. Hardisk minimal 500 GB atau lebih.

3.8 Skenario Pengujian Sistem

Untuk proses pengujian aplikasi sistem maka dilakukan proses pengujian dari sistem dengan cara sebagai berikut :

1. Dalam melakukan pengujian ini menggunakan 7 atribut yaitu *hemoglobin*, *kreatinin*, umur, jenis kelamin, berat badan, *blood urea nitrogen* (BUN) atau *ureum* dan laju filtrasi glomerular (LFG) atau *glomerular filtration rate* (GFR) pada data rekam medis penderita gagal ginjal kronis. Data yang digunakan untuk pengujian sistem adalah data pasien gagal ginjal kronis di Rumah Sakit Muhammadiyah Gresik selama 5 tahun. Periode tahun 2014, 2015, 2016, 2017 dan tahun 2018.
2. Skenario pengujian sistem ini mengambil 140 data rekam medis terdiri dari 20 data uji dan 120 data latih pasien gagal ginjal kronis, dari 140 data tersebut akan dilakukan 2 kali skenario pengujian, dimana skenario pengujian pertama dan kedua dengan melibatkan proses normalisasi data dan tidak melibatkan proses normalisasi data dengan komposisi data 120 data latih dibagi setiap masing-masing kelas stadium berjumlah 24 untuk pengujian pertama dan ketiga selanjutnya komposisi 120 data latih tidak sama tiap stadium untuk pengujian kedua dan keempat, sedangkan komposisi data uji untuk pengujian berjumlah 20 untuk setiap masing-masing kelas stadium berjumlah 4. Selanjutnya untuk Perhitungan klasifikasi menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* dengan jarak *Euclidean* dengan ketentuan K ganjil dan genap.
3. Hasil perhitungan klasifikasi akan digunakan untuk mendiagnosa kategori stadium pasien gagal ginjal kronis, selanjutnya untuk menghitung (*error*) kesalahan atau mengevaluasi hasil klasifikasi sistem yaitu dengan menggunakan metode matriks konfusi.