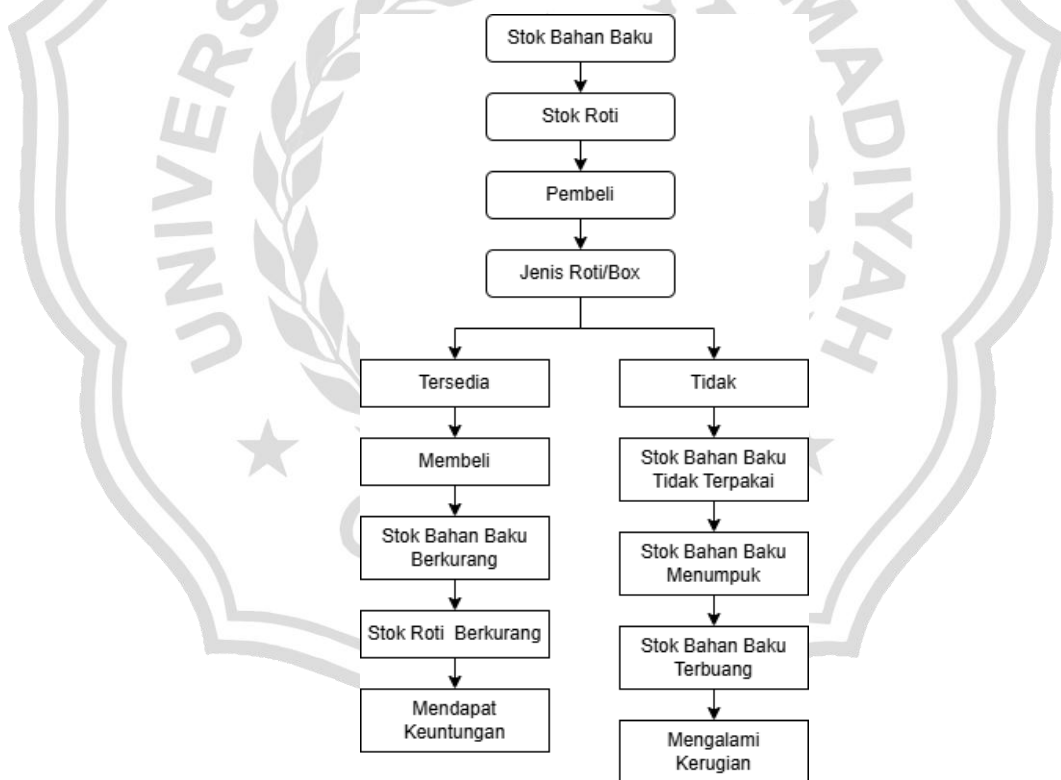


**BAB III**  
**ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

**3.1 Analisis Sistem**

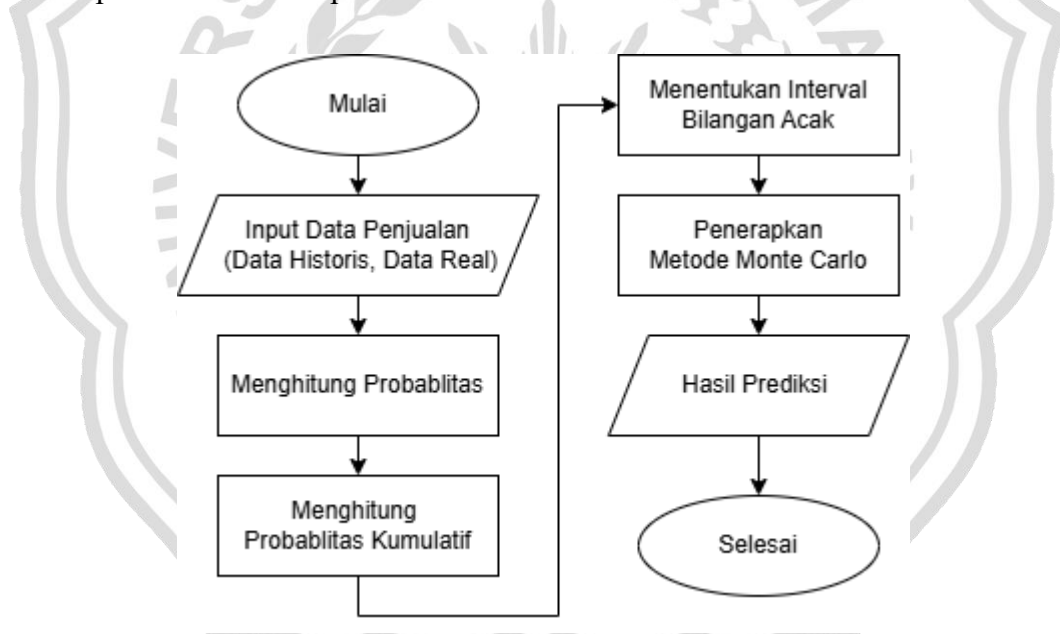
Analisis sistem ialah tahapan pertama yang digunakan sebelum menciptakan atau mengembangkan suatu sistem dengan menggunakan metode, dimana analisis sistem bertujuan untuk mendapatkan pengetahuan atau pemahaman yang luas tentang suatu sistem yang dibuat sehingga diharapkan dengan sistem yang ada mampu meminimalisir kelebihan atau kekurangan stok dan mampu memprediksi penjualan roti untuk periode berikutnya dengan menggunakan data sebelumnya atau historis yang ada. Sehingga Roti Daffa dapat memanajemen bahan baku dan efektivitas dalam pemasaran, berikut adalah alur proses penjualan yang ditunjukkan pada gambar 3.1.



**Gambar 3.1** Alur Penjualan Roti

### 3.2 Hasil Analisis

Hasil analisis penjualan di Roti Daffa, diketahui bahwa salah satu masalah yang ditemui adalah terjadinya kelebihan stok atau kekurangan stok roti pada setiap jenis box (kecil, sedang, dan besar). Akibatnya, produksi roti bisa berlebihan saat permintaan rendah atau justru kurang saat permintaan tinggi, yang berdampak pada pemborosan sumber daya, dan kehilangan penjualan. Untuk mengatasi permasalahan ini dibutuhkan teknik data mining agar dapat memprediksi penjualan untuk menghindari permasalahan yang ada, salah satu metode data mining yang cocok untuk permasalahan ini adalah monte carlo. Monte carlo dipilih karena mampu menghasilkan simulasi dengan berbagai kemungkinan beserta probabilitasnya berdasarkan data penjualan historis dengan data penjualan saat ini untuk mendapatkan hasil prediksi dari penjualan, berikut adalah alur monte carlo dalam proses untuk memprediksi.



**Gambar 3.2** Flowchart Algoritma Monte Carlo

Berikut adalah penjelasan dari alur Monte Carlo pada Gambar 3.2:

#### 1. Input Data Penjualan

Menginput data penjualan dari hasil pengumpulan data yang didapat dari pemilik usaha, data yang digunakan adalah data penjualan Bulan Februari pada Tahun 2024.

## 2. Menghitung Probabilitas

Untuk menentukan probabilitas dari variabel bisa dilihat pada rumus nomor 2.1

## 3. Menghitung Probabilitas Kumulatif

Probabilitas Kumulatif didapatkan dari hasil penjumlahan nilai probabilitas kumulatif, tetapi tidak dengan nilai pertama dikarenakan nilai pertama merupakan nilai probabilitas kumulatif asli, Persamaan dalam melakukan probabilitas kumulatif ditunjukkan pada rumus nomor 2.2

## 4. Menentukan Interval Bilangan Acak

Interval angka acak dibentuk berdasarkan nilai probabilitas kumulatif. Penetapan angka acak dilakukan untuk setiap variabel yang berfungsi sebagai pembatas antar variabel satu dengan variabel yang lain dan juga memberikan acuan hasil simulasi dari percobaan berdasarkan angka acak yang dibangkitkan. Terdapat 2 pembatas angka acak, yaitu batas awal dan batas akhir.

## 5. Penerapan Metode *Monte Carlo*

Penerapan dilakukan dengan cara mencocokkan angka acak yang telah dibangkitkan dengan interval angka acak yang sudah ditetapkan. Nilai hasil prediksi ditentukan berdasarkan interval tempat angka acak tersebut berada.

## 6. Hasil Prediksi

Hasil dari simulasi *Monte Carlo* merupakan estimasi penjualan roti berdasarkan data pada bulan februari di tahun 2024. Estimasi ini dapat digunakan untuk memprediksi penjualan roti untuk bulan berikutnya, sehingga Roti Daffa dapat mengatur persediaan secara efisien.

Data yang digunakan dalam sistem ini diperoleh dari hasil pengumpulan penjualan di Roti Daffa selama 1 Bulan. Data ini mencakup atribut penting, seperti jenis box dan jumlah penjualan yang semuanya digunakan dalam proses memprediksi. Berikut adalah data penjualan bulan februari dan maret di tahun 2024.

**Tabel 3.2** Data Penjualan Bulan Februari

| No | Data Ke- | Box Kecil | Box Sedang | Box Besar |
|----|----------|-----------|------------|-----------|
| 1  | 1        | 30        | 47         | 37        |
| 2  | 2        | 28        | 42         | 22        |
| 3  | 3        | 35        | 42         | 49        |
| 4  | 4        | 43        | 30         | 50        |
| 5  | 5        | 26        | 21         | 20        |
| 6  | 6        | 49        | 42         | 42        |
| 7  | 7        | 35        | 38         | 23        |
| 8  | 8        | 30        | 47         | 30        |
| 9  | 9        | 38        | 35         | 40        |
| 10 | 10       | 26        | 29         | 50        |
| 11 | 11       | 35        | 29         | 50        |
| 12 | 12       | 20        | 21         | 35        |
| 13 | 13       | 22        | 44         | 37        |
| 14 | 14       | 30        | 39         | 35        |
| 15 | 15       | 46        | 49         | 49        |
| 16 | 16       | 28        | 39         | 36        |
| 17 | 17       | 33        | 35         | 40        |
| 18 | 18       | 27        | 50         | 46        |
| 19 | 19       | 37        | 41         | 38        |
| 20 | 20       | 33        | 27         | 34        |
| 21 | 21       | 35        | 48         | 42        |
| 22 | 22       | 37        | 43         | 38        |
| 23 | 23       | 25        | 29         | 50        |
| 24 | 24       | 28        | 44         | 38        |
| 25 | 25       | 33        | 34         | 41        |
| 26 | 26       | 49        | 26         | 33        |
| 27 | 27       | 23        | 37         | 38        |
| 28 | 28       | 25        | 40         | 22        |
| 29 | 29       | 47        | 49         | 49        |

**Tabel 3.3** Data Penjualan Bulan Maret

| No | Data Ke- | Box Kecil | Box Sedang | Box Besar |
|----|----------|-----------|------------|-----------|
| 1  | 30       | 30        | 36         | 36        |
| 2  | 31       | 25        | 21         | 32        |
| 3  | 32       | 48        | 31         | 24        |
| 4  | 33       | 30        | 29         | 43        |
| 5  | 34       | 28        | 35         | 35        |
| 6  | 35       | 27        | 28         | 44        |
| 7  | 36       | 22        | 36         | 33        |

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 8  | 37 | 22 | 45 | 37 |
| 9  | 38 | 36 | 31 | 40 |
| 10 | 39 | 32 | 49 | 29 |
| 11 | 40 | 33 | 30 | 33 |
| 12 | 41 | 31 | 48 | 25 |
| 13 | 42 | 21 | 27 | 46 |
| 14 | 43 | 21 | 27 | 28 |
| 15 | 44 | 24 | 34 | 30 |
| 16 | 45 | 41 | 41 | 45 |
| 17 | 46 | 23 | 35 | 20 |
| 18 | 47 | 21 | 49 | 20 |
| 19 | 48 | 31 | 27 | 38 |
| 20 | 49 | 31 | 46 | 35 |
| 21 | 50 | 25 | 45 | 22 |
| 22 | 51 | 46 | 25 | 25 |
| 23 | 52 | 32 | 36 | 33 |
| 24 | 53 | 45 | 47 | 40 |
| 25 | 54 | 44 | 49 | 29 |
| 26 | 55 | 22 | 34 | 38 |
| 27 | 56 | 39 | 49 | 46 |
| 28 | 57 | 47 | 36 | 50 |
| 29 | 58 | 46 | 42 | 48 |
| 30 | 59 | 27 | 28 | 29 |
| 31 | 60 | 21 | 36 | 29 |

Data diatas adalah data penjualan bulan Februari dan Maret pada tahun 2024 yang akan digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan metode monte carlo.

### 3.3 Representasi Model

Data yang digunakan dalam penelitian ini didapat melalui pemilik usaha Roti Daffa, data yang didapat adalah data penjualan pada Bulan Februari dan Maret pada Tahun 2024. Data ini mencakup jenis box yang terjual dan akan dijadikan dasar untuk memprediksi penjualan di masa mendatang.

Setelah mendapatkan data, data akan dikelompokkan dan ditentukan variabel apa yang akan diproses. Selanjutnya akan diolah menggunakan Metode Monte Carlo, pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan Metode Monte carlo disajikan di bawah ini:

### 1. Menghitung Frekuensi

Menentukan frekuensi adalah dengan cara menghitung kemunculan sebuah data pada data asli, untuk menentukan perhitungan Frekuensi berikutnya dengan mengkalikan data asli dengan frekuensi.

**Tabel 3.4** Frekuensi Bulan Februari

| Jumlah Penjualan | Frekuensi |            |           |
|------------------|-----------|------------|-----------|
|                  | Box Kecil | Box Sedang | Box Besar |
| 20               | 1         | 0          | 1         |
| 21               | 0         | 2          | 0         |
| 22               | 1         | 0          | 2         |
| 23               | 1         | 0          | 1         |
| 25               | 2         | 0          | 0         |
| 26               | 2         | 1          | 0         |
| 27               | 1         | 1          | 0         |
| 28               | 3         | 0          | 0         |
| 29               | 0         | 3          | 0         |
| 30               | 3         | 1          | 1         |
| 33               | 3         | 0          | 1         |
| 34               | 0         | 1          | 1         |
| 35               | 4         | 2          | 2         |
| 36               | 0         | 0          | 1         |
| 37               | 2         | 1          | 2         |
| 38               | 1         | 1          | 4         |
| 39               | 0         | 2          | 0         |
| 40               | 0         | 1          | 2         |
| 41               | 0         | 1          | 1         |
| 42               | 0         | 3          | 2         |
| 43               | 1         | 1          | 0         |
| 44               | 0         | 2          | 0         |
| 46               | 1         | 0          | 1         |
| 47               | 1         | 2          | 0         |
| 48               | 0         | 1          | 0         |
| 49               | 2         | 2          | 3         |
| 50               | 0         | 1          | 4         |

### 2. Menghitung Probabilitas

Nilai probabilitas diperoleh dari hasil pembagian antara frekuensi dengan total frekuensi.

**Tabel 3.5** Probabilitas Bulan Februari

| Jumlah<br>Penjualan | Probabilitas |            |           |
|---------------------|--------------|------------|-----------|
|                     | Box Kecil    | Box Sedang | Box Besar |
| 20                  | 0.03         | -          | 0.03      |
| 21                  | -            | 0.07       | -         |
| 22                  | 0.03         | -          | 0.07      |
| 23                  | 0.03         | -          | 0.03      |
| 25                  | 0.07         | -          | -         |
| 26                  | 0.07         | 0.03       | -         |
| 27                  | 0.03         | 0.03       | -         |
| 28                  | 0.10         | -          | -         |
| 29                  | -            | 0.10       | -         |
| 30                  | 0.10         | 0.03       | 0.03      |
| 33                  | 0.10         | -          | 0.03      |
| 34                  | -            | 0.03       | 0.03      |
| 35                  | 0.14         | 0.07       | 0.07      |
| 36                  | -            | -          | 0.03      |
| 37                  | 0.07         | 0.03       | 0.07      |
| 38                  | 0.03         | 0.03       | 0.14      |
| 39                  | -            | 0.07       | -         |
| 40                  | -            | 0.03       | 0.07      |
| 41                  | -            | 0.03       | 0.03      |
| 42                  | -            | 0.10       | 0.07      |
| 43                  | 0.03         | 0.03       | -         |
| 44                  | -            | 0.07       | -         |
| 46                  | 0.03         | -          | 0.03      |
| 47                  | 0.03         | 0.07       | -         |
| 48                  | -            | 0.03       | -         |
| 49                  | 0.07         | 0.07       | 0.10      |
| 50                  | -            | 0.03       | 0.14      |

### 3. Menghitung Probabilitas Kumulatif

Tahap selanjutnya adalah menghitung probabilitas kumulatif dengan cara menjumlahkan nilai probabilitas kumulatif dengan probabilitas, terkecuali dengan nilai probabilitas pertama.

**Tabel 3.6** Probabilitas Kumulatif Bulan Februari

| Jumlah Penjualan | Probabilitas Kumulatif |            |           |
|------------------|------------------------|------------|-----------|
|                  | Box Kecil              | Box Sedang | Box Besar |
| 20               | 0.03                   | -          | 0.03      |
| 21               | 0.03                   | 0.07       | 0.03      |
| 22               | 0.07                   | 0.07       | 0.10      |
| 23               | 0.10                   | 0.07       | 0.14      |
| 25               | 0.17                   | 0.07       | 0.14      |
| 26               | 0.24                   | 0.10       | 0.14      |
| 27               | 0.28                   | 0.14       | 0.14      |
| 28               | 0.38                   | 0.14       | 0.14      |
| 29               | 0.38                   | 0.24       | 0.14      |
| 30               | 0.48                   | 0.28       | 0.17      |
| 33               | 0.59                   | 0.28       | 0.21      |
| 34               | 0.59                   | 0.31       | 0.24      |
| 35               | 0.72                   | 0.38       | 0.31      |
| 36               | 0.72                   | 0.38       | 0.34      |
| 37               | 0.79                   | 0.41       | 0.41      |
| 38               | 0.83                   | 0.45       | 0.55      |
| 39               | 0.83                   | 0.52       | 0.55      |
| 40               | 0.83                   | 0.55       | 0.62      |
| 41               | 0.83                   | 0.59       | 0.66      |
| 42               | 0.83                   | 0.69       | 0.72      |
| 43               | 0.86                   | 0.72       | 0.72      |
| 44               | 0.86                   | 0.79       | 0.72      |
| 46               | 0.90                   | 0.79       | 0.76      |
| 47               | 0.93                   | 0.86       | 0.76      |
| 48               | 0.93                   | 0.90       | 0.76      |
| 49               | 1.00                   | 0.97       | 0.86      |
| 50               | 1.00                   | 1.00       | 1.00      |

## 4. Menentukan Interval Bilangan Acak

Interval bilangan acak dibentuk berdasarkan probabilitas kumulatif

**Tabel 3.7** Interval Bilangan Acak

| Jumlah<br>Penjualan | Range Bilangan Acak |            |           |
|---------------------|---------------------|------------|-----------|
|                     | Box Kecil           | Box Sedang | Box Besar |
| 20                  | 0-3                 |            | 0-3       |
| 21                  |                     | 4-7        |           |
| 22                  | 4-7                 |            | 8-10      |
| 23                  | 8-10                |            | 11-14     |
| 25                  | 15-17               |            |           |
| 26                  | 18-24               | 8-10       |           |
| 27                  | 25-28               | 11-14      |           |
| 28                  | 29-38               |            |           |
| 29                  |                     | 15-24      |           |
| 30                  | 39-48               | 25-28      | 15-17     |
| 33                  | 49-59               |            | 18-21     |
| 34                  |                     | 27-31      | 22-24     |
| 35                  | 60-72               | 32-38      | 25-31     |
| 36                  |                     |            | 32-34     |
| 37                  | 73-79               | 39-41      | 35-41     |
| 38                  | 80-83               | 42-45      | 42-55     |
| 39                  |                     | 46-52      |           |
| 40                  |                     | 53-55      | 56-62     |
| 41                  |                     | 56-59      | 63-66     |
| 42                  |                     | 60-69      | 67-72     |
| 43                  | 84-86               | 70-72      |           |
| 44                  |                     | 73-79      |           |
| 46                  | 87-90               |            | 73-76     |
| 47                  | 91-93               | 80-86      |           |
| 48                  |                     | 87-90      |           |
| 49                  | 94-100              | 91-97      | 77-86     |
| 50                  |                     | 98-100     | 87-100    |

### 5. Menetapkan Bilangan Acak

Menetapkan bilangan acak berfungsi untuk menentukan kemungkinan dari hasil simulasi. Bilangan acak itu sendiri dimaksudkan untuk memasukkan suatu kondisi yang mempengaruhi hasil simulasi, yang dimana simulasi itu sendiri merupakan kondisi ketidakpastian yang terjadi pada kondisi sebenarnya.

**Tabel 3.8** Bilangan Acak

| No | Data Ke- | Box Kecil | Box Sedang | Box Besar |
|----|----------|-----------|------------|-----------|
| 1  | 30       | 55        | 45         | 11        |
| 2  | 31       | 53        | 80         | 57        |
| 3  | 32       | 63        | 17         | 69        |
| 4  | 33       | 46        | 10         | 64        |
| 5  | 34       | 99        | 47         | 81        |
| 6  | 35       | 25        | 1          | 37        |
| 7  | 36       | 2         | 28         | 15        |
| 8  | 37       | 77        | 33         | 53        |
| 9  | 38       | 46        | 50         | 41        |
| 10 | 39       | 49        | 19         | 14        |
| 11 | 40       | 41        | 72         | 59        |
| 12 | 41       | 63        | 54         | 81        |
| 13 | 42       | 15        | 64         | 85        |
| 14 | 43       | 6         | 9          | 43        |
| 15 | 44       | 7         | 9          | 33        |
| 16 | 45       | 40        | 57         | 100       |
| 17 | 46       | 11        | 30         | 48        |
| 18 | 47       | 48        | 46         | 95        |
| 19 | 48       | 79        | 44         | 43        |
| 20 | 49       | 24        | 16         | 8         |
| 21 | 50       | 93        | 99         | 37        |
| 22 | 51       | 39        | 90         | 1         |
| 23 | 52       | 1         | 69         | 68        |
| 24 | 53       | 14        | 53         | 36        |
| 25 | 54       | 3         | 56         | 67        |
| 26 | 55       | 70        | 14         | 33        |
| 27 | 56       | 85        | 47         | 79        |
| 28 | 57       | 73        | 70         | 20        |
| 29 | 58       | 71        | 57         | 29        |
| 30 | 59       | 98        | 80         | 4         |
| 31 | 60       | 69        | 84         | 54        |

## 6. Hasil Prediksi

Prediksi dilakukan untuk menentukan hasil dari prediksi monte carlo dengan cara mencocokkan bilangan acak dengan interval bilangan acak.

**Tabel 3.9 Hasil Prediksi**

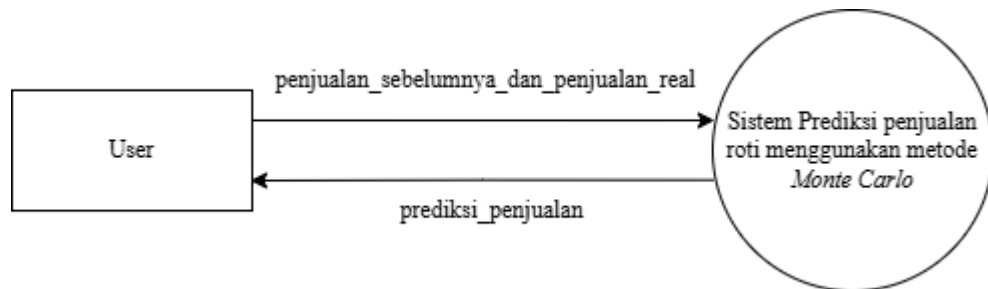
| Jumlah Penjualan | Range Bilangan Acak |            |           | Bilangan Acak |            |           | Prediksi  |            |           |
|------------------|---------------------|------------|-----------|---------------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|
|                  | Box Kecil           | Box Sedang | Box Besar | Box Kecil     | Box Sedang | Box Besar | Box Kecil | Box Sedang | Box Besar |
| 20               | 0-3                 |            | 0-3       | 55            | 45         | 11        | 33        | 39         | 23        |
| 21               |                     | 4-7        |           | 53            | 80         | 57        | 33        | 47         | 40        |
| 22               | 4-7                 |            | 8-10      | 63            | 17         | 69        | 35        | 24         | 42        |
| 23               | 8-10                |            | 11-14     | 46            | 10         | 64        | 30        | 26         | 41        |
| 25               | 15-17               |            |           | 99            | 47         | 81        | 49        | 39         | 49        |
| 26               | 18-24               | 8-10       |           | 25            | 1          | 37        | 27        | 20         | 37        |
| 27               | 25-28               | 11-14      |           | 2             | 28         | 15        | 20        | 30         | 30        |
| 28               | 29-38               |            |           | 77            | 33         | 53        | 37        | 35         | 38        |
| 29               |                     | 15-24      |           | 46            | 50         | 41        | 28        | 39         | 37        |
| 30               | 39-48               | 25-28      | 15-17     | 49            | 19         | 14        | 33        | 29         | 23        |
| 33               | 49-59               |            | 18-21     | 41            | 72         | 59        | 28        | 43         | 40        |
| 34               |                     | 27-31      | 22-24     | 63            | 54         | 81        | 35        | 40         | 49        |
| 35               | 60-72               | 32-38      | 25-31     | 15            | 64         | 85        | 25        | 42         | 49        |
| 36               |                     |            | 32-34     | 6             | 9          | 43        | 22        | 26         | 38        |
| 37               | 73-79               | 39-41      | 35-41     | 7             | 9          | 33        | 22        | 26         | 36        |
| 38               | 80-83               | 42-45      | 42-55     | 40            | 57         | 100       | 30        | 41         | 50        |
| 39               |                     | 46-52      |           | 11            | 30         | 48        | 25        | 34         | 38        |
| 40               |                     | 53-55      | 56-62     | 48            | 46         | 95        | 30        | 39         | 50        |
| 41               |                     | 56-59      | 63-66     | 79            | 44         | 43        | 44        | 38         | 38        |
| 42               |                     | 60-69      | 67-72     | 24            | 16         | 8         | 26        | 29         | 23        |
| 43               | 84-86               | 70-72      |           | 93            | 99         | 37        | 47        | 50         | 37        |
| 44               |                     | 73-79      |           | 39            | 90         | 1         | 30        | 48         | 20        |
| 46               | 87-90               |            | 73-76     | 1             | 69         | 68        | 22        | 42         | 42        |
| 47               | 91-93               | 80-86      |           | 14            | 53         | 36        | 25        | 40         | 37        |
| 48               |                     | 87-90      |           | 3             | 56         | 67        | 22        | 41         | 42        |
| 49               | 94-100              | 91-97      | 77-86     | 70            | 14         | 33        | 35        | 27         | 36        |
| 50               |                     | 98-100     | 87-100    | 85            | 47         | 79        | 43        | 39         | 49        |
|                  |                     |            |           | 73            | 70         | 20        | 37        | 43         | 33        |
|                  |                     |            |           | 71            | 57         | 29        | 35        | 41         | 35        |
|                  |                     |            |           | 98            | 80         | 4         | 49        | 47         | 22        |
|                  |                     |            |           | 69            | 84         | 54        | 35        | 47         | 38        |

Berdasarkan keseluruhan data penjualan roti, diperoleh hasil prediksi menggunakan metode *Monte Carlo*, dimana data penjualan bulan febuari digunakan untuk memprediksi penjualan pada bulan berikutnya.

### 3.4 Perancangan Sistem

Berdasarkan hasil analisis permasalahan sebelumnya, tahap selanjutnya adalah melakukan perancangan sistem. Pada tahap ini, dilakukan identifikasi kebutuhan fungsional serta penyusunan rancangan sistem sebagai dasar dalam proses pengembangan hingga tahap implementasi.

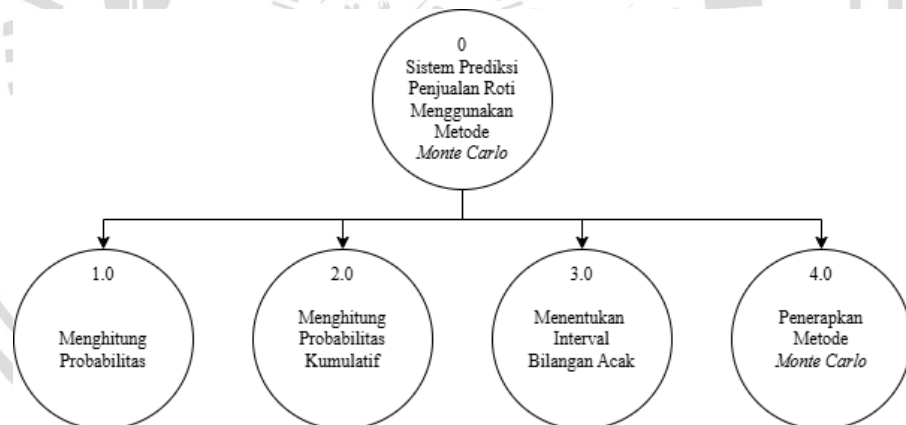
### 3.4.1 Diagram Konteks



**Gambar 3.3** Diagram Konteks Sistem Prediksi Penjualan

Diagram konteks merupakan diagram yang menggambarkan sistem secara umum. Pada gambar 3.3 menunjukkan bahwa sistem melibatkan interaksi dengan *user* yang dapat memasukan data penjualan sebelumnya dan real (sekarang) ke dalam sistem prediksi sebagai syarat perhitungan menggunakan metode *Monte Carlo* untuk menghasilkan *output* prediksi penjualan bulan berikutnya.

### 3.4.2 Diagram Jenjang



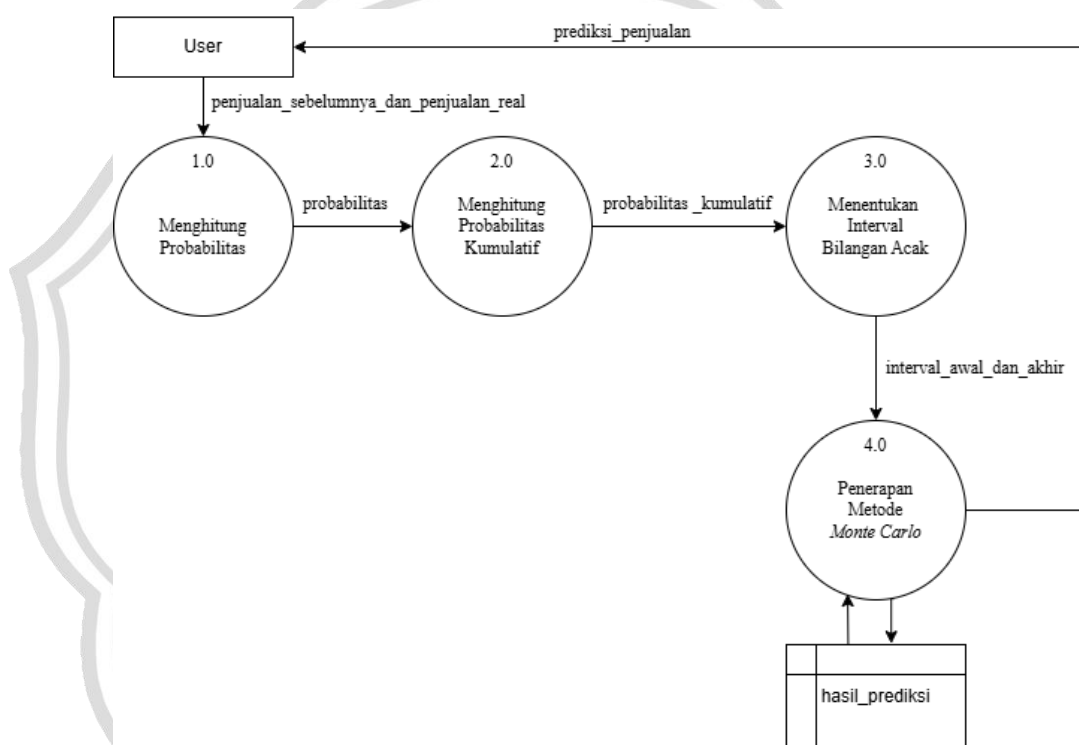
**Gambar 3.4** Diagram Jenjang Sistem Prediksi Penjualan Roti

Pada Gambar 3.4, digambarkan diagram berjenjang dari sistem prediksi, dengan urutan yang terdiri dari:

1. Top Level: Sistem Prediksi Penjualan Roti Menggunakan Metode *Monte Carlo*
2. Level 1: Bagian-bagian dari proses sistem prediksi penjualan terlaris mencakup tahapan dalam metode *Monte Carlo*.

### 3.4.3 Data Flow Diagram Level 1

Data flow diagram (DFD) merupakan penjabaran dari diagram konteks secara lebih terperinci. Data Flow Diagram sering digunakan untuk sebuah sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik, dimana data tersebut mengalir atau lingkungan dimana data tersebut tersimpan. DFD level 1 merupakan dekomposisi pertama dari diagram konteks. Semua proses yang terjadi pada data flow diagram dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut



**Gambar 3.5** Data Flow Diagram level 1

Dari gambar 3.5 *Data Flow Diagram* level 1 sistem prediksi penjualan roti dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Proses menghitung probabilitas didapat dari hasil data penjualan sebelumnya dengan penjualan real (sekarang).
2. Proses menghitung probabilitas kumulatif didapat dari perhitungan probabilitas
3. Menentukan Interval Bilangan Acak yang akan menghasilkan nilai interval awal dan akhir.

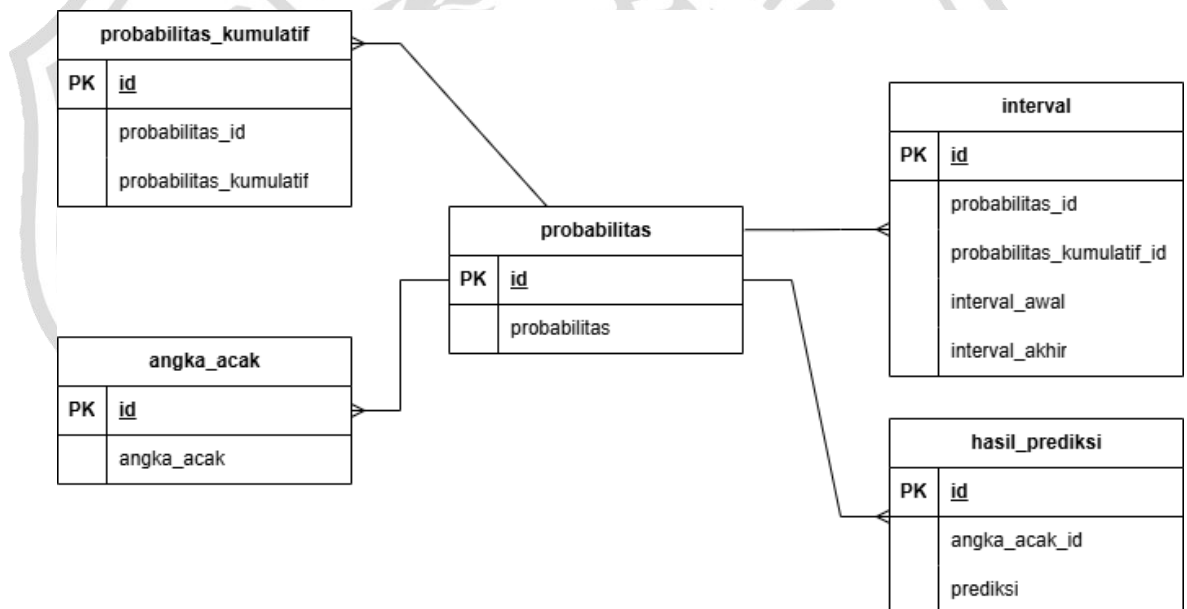
4. Penerapan metode *Monte Carlo* dilakukan untuk mengetahui nilai hasil prediksi berdasarkan interval bilangan acak tersebut berada.

### 3.5 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data ialah proses penting dalam pembuatan sistem yang mana terdapat beberapa struktur tabel utama serta pendukung yang dapat menghubungkan antara tabel satu dengan tabel lainnya. Berikut adalah struktur nntabel dari base data yang digunakan dalam proses pembuatan sistem ini.

#### 3.5.1 Entity Relationship Diagram

ERD merupakan hubungan antar entitas. Hubungan atau relasi antara entitas - entitas yang terdapat pada sistem prediksi penjualan roti. Entitas - entitas tersebut merujuk dari data storage pada data flow diagram (DFD). ERD akan ditampilkan pada gambar 3.6.



**Gambar 3.6** Entity Relationship Diagram

Berikut adalah deskripsi tabel yang dirancang pada *database* berdasarkan ERD sebelumnya untuk membangun sistem prediksi penjualan roti.

**Tabel 3.10** Tabel *User*

| <i>Name</i> | <i>Type</i>        | <i>Extra</i>          |
|-------------|--------------------|-----------------------|
| Id          | <i>Int(11)</i>     | <i>Auto_Increment</i> |
| username    | <i>Varchar(15)</i> | -                     |

|          |                    |   |
|----------|--------------------|---|
| password | <i>Varchar(15)</i> | - |
|----------|--------------------|---|

**Tabel 3.11** Tabel Boxes

| <i>Name</i> | <i>Type</i>        | <i>Extra</i>          |
|-------------|--------------------|-----------------------|
| Id          | <i>Int(11)</i>     | <i>Auto_Increment</i> |
| nama_box    | <i>Varchar(15)</i> | -                     |

**Tabel 3.12** Tabel Frekuensi

| <i>Name</i>          | <i>Type</i>        | <i>Extra</i>          |
|----------------------|--------------------|-----------------------|
| Id                   | <i>Int(11)</i>     | <i>Auto_Increment</i> |
| jenis_box            | <i>Varchar(15)</i> | -                     |
| penjualan_sebelumnya | <i>Int(11)</i>     | -                     |
| penjualan_real       | <i>Int(11)</i>     | -                     |

**Tabel 3.13** Tabel Probabilitas

| <i>Name</i>  | <i>Type</i>        | <i>Extra</i>          |
|--------------|--------------------|-----------------------|
| Id           | <i>Int(11)</i>     | <i>Auto_Increment</i> |
| jenis_box    | <i>Varchar(15)</i> | -                     |
| probabilitas | <i>double</i>      | -                     |

**Tabel 3.14** Tabel Probabilitas Kumulatif

| <i>Name</i>            | <i>Type</i>        | <i>Extra</i>          |
|------------------------|--------------------|-----------------------|
| Id                     | <i>Int(11)</i>     | <i>Auto_Increment</i> |
| jenis_box              | <i>Varchar(15)</i> | -                     |
| probabilitas_kumulatif | <i>double</i>      | -                     |

**Tabel 3.15** Tabel Interval

| <i>Name</i>   | <i>Type</i>    | <i>Extra</i>          |
|---------------|----------------|-----------------------|
| Id            | <i>Int(11)</i> | <i>Auto_Increment</i> |
| interval_awal | <i>Int(11)</i> | -                     |

|                |         |   |
|----------------|---------|---|
| interval_akhir | Int(11) | - |
|----------------|---------|---|

**Tabel 3.16** Tabel Angka Acak

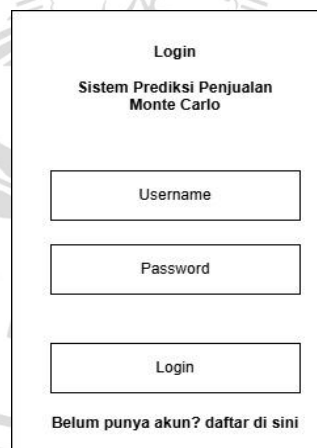
| <i>Name</i> | <i>Type</i> | <i>Extra</i>   |
|-------------|-------------|----------------|
| Id          | Int(11)     | Auto_Increment |
| angka_acak  | double      | -              |

**Tabel 3.17** Tabel Hasil Prediksi

| <i>Name</i> | <i>Type</i> | <i>Extra</i>   |
|-------------|-------------|----------------|
| Id          | Int(11)     | Auto_Increment |
| nama_box    | Varchar(15) | -              |
| angka_acak  | double      | -              |
| prediksi    | Int(11)     | -              |

### 3.6 Perancangan Antarmuka

#### 3.6.1 Halaman Login



**Gambar 3.7** Halaman Login

Halaman *login* merupakan halaman utama untuk mengakses Sistem Prediksi Penjualan Roti. Pengguna perlu memasukkan *username* dan *password* yang disediakan untuk dapat masuk kedalam sistem. Rancangan tampilan pada halaman *login* dapat dilihat pada gambar 3.7.

### 3.6.2 Halaman Dashboard

| Prediksi Penjualan | Dashboard   | Selamat datang, (nama) <input type="button" value="Logout"/> |  |  |  |
|--------------------|---|--|--|--|--|
| Dashboard          | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">           Input Data<br/>Masukkan Data<br/>Traning dan<br/>Data Testing<br/><input type="button" value="Input Data"/> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">           Perhitungan<br/>Hasil<br/>Prehitungan<br/><input type="button" value="Input Data"/> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">           Angka Acak<br/>Generate angka<br/>acak<br/><input type="button" value="Input Data"/> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">           Stopping Rule<br/>Menentukan<br/>Stopping Rule<br/><input type="button" value="Input Data"/> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">           Hasil Simulasi<br/>Hasil dari<br/>Simulasi Monte<br/>Carlo<br/><input type="button" value="Input Data"/> </div> </div> |  |  |  |  |
| Input Data         |   |  |  |  |  |
| Perhitungan        |   |  |  |  |  |
| Angka Acak         |   |  |  |  |  |
| Stopping Rule      |   |  |  |  |  |
| Hasil Simulasi     |   |  |  |  |  |
| Logout             |   |  |  |  |  |

**Gambar 3.8** Halaman Dashboard

Halaman dashboard adalah tampilan utama, halaman ini akan muncul setelah pengguna berhasil *login* ke dalam sistem. Halaman dashboard dapat dilihat pada gambar 3.8.

### 3.6.3 Halaman Input Data

| Prediksi Penjualan | Input Data Training dan Data Testing   | Selamat datang, (nama) <input type="button" value="Logout"/> |  |
|--------------------|--|--|--|
| Dashboard          | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Data Training</span> <span>Data Testing</span> </div>   |  |  |
| Input Data         | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">           Import Excel<br/> <div style="border: 1px solid black; height: 30px; margin: 5px 0; text-align: center;">Klik Untuk Memilih File</div> <input type="button" value="Import Data Training"/> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           Input Manual<br/>           Tanggal <input type="text"/> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <span>Box Kecil <input type="text"/></span> <span>Box Sedang <input type="text"/></span> <span>Box Besar <input type="text"/></span> </div> <input type="button" value="Tambah Data"/><br/> <input type="button" value="Simpan Data Training"/> </div> </div> |  |  |
| Perhitungan        |  |  |  |
| Angka Acak         |  |  |  |
| Stopping Rule      |  |  |  |
| Hasil Simulasi     |  |  |  |
| Logout             |  |  |  |

**Gambar 3.9** Halaman Input Data

Halaman Input data yang berada pada gambar 3.9, Terdapat dua pilihan input data Training atau Testing dan juga terdapat dua tipe jenis metode input yaitu excel atau manual.

### 3.6.4 Halaman Perhitungan

| Prediksi Penjualan | Perhitungan Data Training | Selamat datang, (nama) <input type="button" value="Logout"/> |                      |                        |               |
|--------------------|---------------------------|--|----------------------|------------------------|---------------|
| Dashboard          | Ringkasan Data Training   |  |                      |                        |               |
| Input Data         | Total Data Training       | Rata-Rata Box Kecil  | Rata-Rata Box Sedang | Rata-Rata Box Besar    |               |
| Perhitungan        |                           |  |                      |                        |               |
| Angka Acak         | Hasil Perhitungan         |  |                      |                        |               |
| Stopping Rule      | Box Kecil                 |  |                      |                        |               |
| Hasil Simulasi     | Nilai Penjualan           | Frekuensi  | Probabilitas         | Probabilitas Kumulatif | Interval Awal |
| Logout             |                           |  |                      |                        |               |
|                    |                           |  |                      |                        |               |

**Gambar 3.10** Halaman Perhitungan

Halaman perhitungan digunakan untuk melihat nilai penjualan, frekuensi, probabilitas, probabilitas kumulatif, interval awal dan akhir dari hasil input data training. Rancangan halaman probabilitas dapat dilihat pada gambar 3.10.

### 3.6.5 Halaman Bilangan Acak

| Prediksi Penjualan | Generate Angka Acak                                | Selamat datang, (nama) <input type="button" value="Logout"/> |  |
|--------------------|--|--|--|
| Dashboard          | Generate Angka Acak                                |  |  |
| Input Data         | Jumlah Angka Acak                                  |  |  |
| Perhitungan        | <input type="text"/>                               |  |  |
| Angka Acak         | <input type="button" value="Generate Angka Acak"/> |  |  |
| Stopping Rule      | Angka Acak - Box Kecil                             |  |  |
| Hasil Simulasi     | No   | Angka acak   |  |
| Logout             |  |  |  |
|                    |  |  |  |

**Gambar 3.11** Halaman Bilangan Acak

Halaman angka acak digunakan untuk memunculkan bilangan acak di setiap jenis box yang di input sebelumnya, yang dimana bilangan acak ini diperlukan untuk menyelesaikan simulasi.

### 3.6.6 Halaman Stopping Rule

|                    |   |                        |        |
|--------------------|---|------------------------|--------|
| Prediksi Penjualan | Generate Angka Acak   | Selamat datang, (nama) | Logout |
| Dashboard          | Atur Stopping Rule  |                        |        |
| Input Data         | Box Kecil<br>MAD <input type="text"/> MSE <input type="text"/> MAPE <input type="text"/>  |                        |        |
| Perhitungan        | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>                            |                        |        |
| Angka Acak         | Box Sedang<br>MAD <input type="text"/> MSE <input type="text"/> MAPE <input type="text"/> |                        |        |
| Stopping Rule      | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>                            |                        |        |
| Hasil Simulasi     | Box Besar<br>MAD <input type="text"/> MSE <input type="text"/> MAPE <input type="text"/>  |                        |        |
| Logout             | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>                            |                        |        |
|                    | <input type="button" value="Simpan Stopping Rule"/>                                       |                        |        |

**Gambar 3.12** Halaman Stopping Rule

Halaman Stopping Rule digunakan untuk menentukan titik pemberhentian simulasi, setiap jenis box memiliki 3 titik pemberhentian yaitu MAD, MSE dan MAPE.

### 3.6.7 Halaman Hasil Prediksi

|                    |   |                        |        |
|--------------------|---|------------------------|--------|
| Prediksi Penjualan | Generate Angka Acak   | Selamat datang, (nama) | Logout |
| Dashboard          | Simulasi 1000 Iterasi   |                        |        |
| Input Data         | <input type="button" value="Jalankan Simulasi"/>  |                        |        |
| Perhitungan        | Metriks Error per Jenis Box   |                        |        |
| Angka Acak         | Box Kecil<br>MAD <input type="text"/> MSE <input type="text"/> MAPE <input type="text"/>  |                        |        |
| Stopping Rule      | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>                            |                        |        |
| Hasil Simulasi     | Box Sedang<br>MAD <input type="text"/> MSE <input type="text"/> MAPE <input type="text"/> |                        |        |
| Logout             | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>                            |                        |        |
|                    | Box Besar<br>MAD <input type="text"/> MSE <input type="text"/> MAPE <input type="text"/>  |                        |        |

**Gambar 3.13** Halaman Hasil Prediksi

Halaman hasil prediksi digunakan untuk menampilkan metriks error dari MAD, MSE, dan MAPE untuk setiap jenis box.

### 3.7 Perencanaan Pengujian Sistem

Perancangan pengujian sistem bertujuan untuk acuan dan memastikan setiap fitur pada sistem prediksi penjualan roti berfungsi dengan baik. Pengujian meliputi input data, perhitungan probabilitas, perhitungan probabilitas kumulatif, penerapan metode monte carlo, dan hasil prediksi. Perancangan pengujian sistem dapat di lihat pada Tabel 3.18.

**Tabel 3.18** Perancangan Pengujian Sistem

| No | Pengujian      | Hasil Yang Diharapkan   | Status   |
|----|----------------|---|----------|
| 1  | Input Data     | Data Penjualan berhasil disimpan kedalam <i>database</i>  | Berhasil |
| 2  | Perhitungan    | Sistem Berhasil menghitung frekuensi, probabilitas, probabilitas kumulatif, interval awal dan akhir.  | Berhasil |
| 3  | Angka Acak     | Sistem membangkitkan angka acak dengan <i>randbetween</i>   | Berhasil |
| 4. | Stopping Rule  | Sistem berhasil menyimpan <i>stopping rule</i> setiap jenis box   | Berhasil |
| 5  | Hasil Prediksi | Sistem berhasil melakukan simulasi dengan <i>stopping rule</i> sebagai syarat pemberhentian simulasi, sistem juga akan menampilkan data aktual, prediksi, dan metrik error setiap jenis box | Berhasil |