

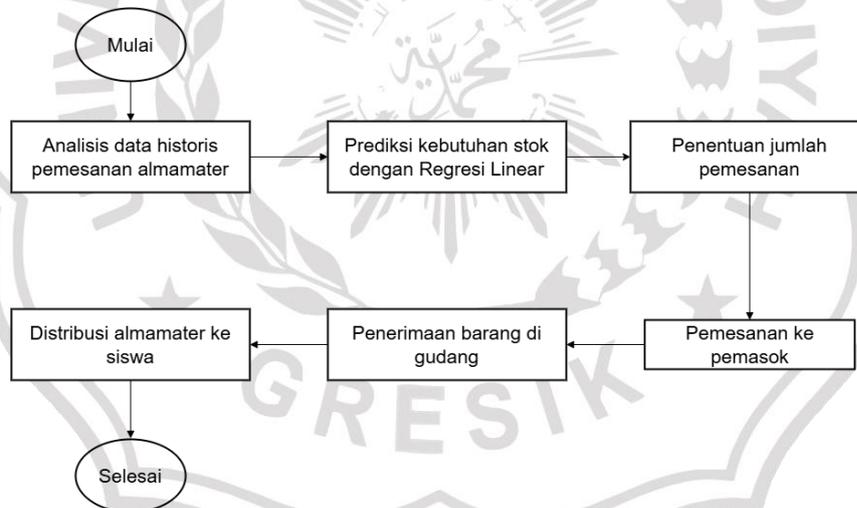
BAB 3

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Dalam pengelolaan stok almamater di SMK JAYA, Proses diawali dengan analisis data historis pemesanan almamater dari tahun-tahun sebelumnya untuk melihat pola kebutuhan. Selanjutnya, dilakukan prediksi jumlah kebutuhan stok almamater menggunakan metode *Regresi Linear Sederhana* berdasarkan jumlah siswa. Dari hasil prediksi tersebut, ditentukan jumlah almamater yang akan dipesan sesuai ukuran. Setelah jumlah ditentukan, dilakukan pemesanan ke pihak pemasok. Barang yang dipesan kemudian diterima di gudang sekolah dan dicek kesesuaiannya. Terakhir, almamater didistribusikan kepada siswa sesuai dengan data yang sudah ada.

Proses ini dapat digambarkan melalui representasi diagram alir :



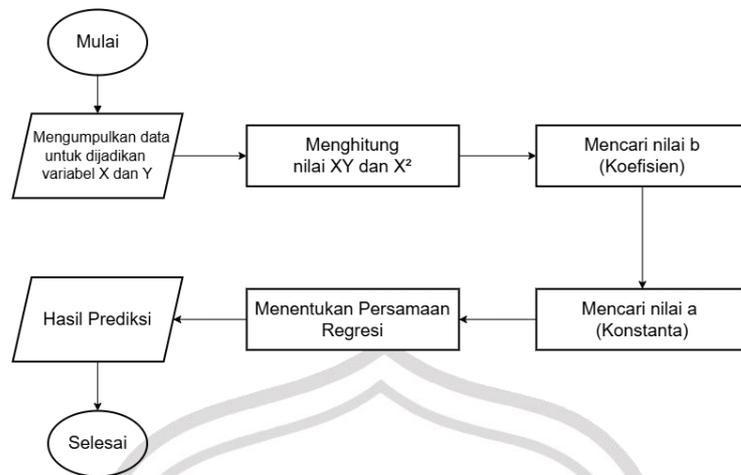
Gambar 1.1 Diagram Alir Proses Pengelolaan Stok Almamater

Permasalahan awal yang terjadi dikarenakan *Overstock* dan *Understock* ukuran almamater. Sekolah sering mengalami kelebihan stok pada ukuran tertentu seperti L, sementara ukuran lain seperti XL mengalami kekurangan. Hal ini menyebabkan inefisiensi dalam pengelolaan gudang dan dapat meningkatkan biaya penyimpanan barang yang tidak terpakai. Selain itu estimasi kebutuhan almamater masih dilakukan berdasarkan perkiraan sederhana tanpa menggunakan metode analisis data yang sistematis. Akibatnya, sering terjadi kesalahan dalam perhitungan jumlah stok yang diperlukan. Dengan adanya permasalahan ini, peneliti membuat sistem inventori almamater berbasis web dengan integrasi *Machine Learning* melalui algoritma *Regresi Linear Sederhana*.

3.2 Hasil Analisis Sistem

Penelitian ini menggunakan metode *Regresi Linear Sederhana* untuk memprediksi kebutuhan stok almamater di SMK JAYA berdasarkan data historis pemesanan ukuran almamater dalam 5 tahun terakhir. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam mengidentifikasi pola hubungan antara variabel jumlah siswa dan ukuran almamater yang dipesan, sehingga dapat menghasilkan estimasi yang lebih akurat untuk kebutuhan stok di tahun berikutnya.

Penerapan *Regresi Linear Sederhana* dalam sistem prediksi kebutuhan stok almamater bertujuan untuk mengurangi terjadinya *overstock* dan *understock*. Dengan adanya model prediksi ini, sekolah dapat lebih efektif dalam mengelola persediaan almamater, sehingga stok yang tersedia dapat sesuai dengan permintaan aktual siswa baru. Proses penerapan dengan algoritma *Regresi Linear Sederhana* ini digambarkan melalui representasi diagram alir :



Gambar 1.2 Diagram Alir *Regresi Linear Sederhana*

Pada gambar 3.2, algoritma *regresi linear sederhana* dimulai dari langkah awal yaitu mengumpulkan data untuk mendapatkan variabel X dan Y. Setelah mendapatkan variabel X dan Y lalu menghitung nilai XY dan X^2 . Selanjutnya, mencari nilai b (koefisien) dan nilai a (konstanta). Setelah itu, membentuk persamaan regresi linear dan gunakan persamaan tersebut untuk menghasilkan prediksi nilai Y berdasarkan nilai X.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data historis dari SMK JAYA yang merepresentasikan hubungan antara jumlah siswa dan jumlah stok almamater untuk masing-masing ukuran dalam lima tahun terakhir, sebagaimana ditunjukkan dalam tabel berikut :

Tabel 1.1 Data 5 tahun terakhir

Tahun	Jumlah Siswa	Stok XS	Stok S	Stok M	Stok L	Stok XL	Stok XXL
2019	200	17	34	56	46	34	13
2020	210	17	37	59	48	36	13
2021	190	15	32	54	44	32	13
2022	220	18	37	62	52	37	14
2023	230	18	39	64	53	39	17

Dari data Tabel 3.1 yang sudah dikumpulkan selanjutnya bisa mengidentifikasi 2 variabel utama dalam *regresi linear sederhana*, yaitu:

- Variabel X (jumlah siswa pertahun): Variabel ini dipilih karena jumlah siswa secara langsung mempengaruhi kebutuhan stok almamater.
- Variabel Y (jumlah stok ukuran almamater): Variabel yang dipengaruhi oleh variabel X. Dalam penelitian ini, variabel Y adalah jumlah stok ukuran almamater yang dibutuhkan, dan dibagi berdasarkan ukuran.

Data ini mencakup jumlah siswa pertahun dari tahun 2019 hingga 2023 dan stok almamater terdapat enam ukuran almamater yang dicatat, yaitu XS, S, M, L, XL, dan XXL. Jumlah siswa tahun berikutnya selalu meningkat dari 2021 hingga 2023. Jadi asumsi tahun berikutnya 2024 adalah 240 siswa berdasarkan analisis pertahun berikut ini :

- 2019:
 - Jumlah siswa 200, lalu stok pakaian tersedia XS (17), S (34), M (56), L (46), XL (34), XXL (13).
- 2020:
 - Jumlah siswa meningkat menjadi 210 lalu stok juga meningkat di semua ukuran, terutama pada S (37) dan M (59).
- 2021:
 - Jumlah siswa menurun menjadi 190 lalu stok pakaian menurun terutama pada ukuran XS (15) dan XL (32).
- 2022:
 - Jumlah siswa kembali meningkat menjadi 220 lalu stok pakaian meningkat terutama pada ukuran M (62) dan L (52).
- 2023:
 - Jumlah siswa mencapai 230 lalu stok pakaian terus meningkat dengan stok XL (39) dan XXL (17) menunjukkan peningkatan yang baik.

3.3 Representasi Model

3.1.1 Perhitungan Regresi Linear Sederhana

Data historis pada tabel 3.1 yang telah dikumpulkan dan telah mendapatkan variabel X dan Y akan direpresentasikan melalui perhitungan *regresi linear sederhana* berikut ini.

1. Menghitung nilai XY dan X².

Menghitung nilai-nilai yang diperlukan dari data, yaitu:

ΣX = jumlah total seluruh nilai X (jumlah siswa)

ΣY = jumlah total seluruh nilai Y (jumlah stok ukuran almamater)

ΣXY = jumlah hasil perkalian antara X dan Y

ΣX^2 = jumlah kuadrat dari masing-masing nilai X

Ukuran XS :

Tabel 1.2 Menghitung X,Y,XY,X² Ukuran XS

X (Jumlah Siswa)	Y (Stok XS)	XY	X ²
200	17	200 × 17 = 3,400	200 ² = 40,000
210	17	210 × 17 = 3,570	210 ² = 44,100
190	15	190 × 15 = 2,850	190 ² = 36,100
220	18	220 × 18 = 3,960	220 ² = 48,400
230	18	230 × 18 = 4,140	230 ² = 52,900

1. $\Sigma X=200+210+190+220+230=1050$

2. $\Sigma Y=17+17+15+18+18=85$

3. $\Sigma XY=3,400+3,570+2,850+3,960+4,140=17,920$

4. $\Sigma X^2=40,000+44,100+36,100+48,400+52,900 = 221,500$

5. $n=5$ (jumlah data)

Ukuran S :

Tabel 1.3 Menghitung X,Y,XY,X² Ukuran S

X (Jumlah Siswa)	Y (Stok S)	XY	X ²
200	34	$200 \times 34 = 6,800$	$200^2 = 40,000$
210	37	$210 \times 37 = 7,770$	$210^2 = 44,100$
190	32	$190 \times 32 = 6,080$	$190^2 = 36,100$
220	37	$220 \times 37 = 8,140$	$220^2 = 48,400$
230	39	$230 \times 39 = 8,970$	$230^2 = 52,900$

1. $\Sigma X = 200 + 210 + 190 + 220 + 230 = 1050$
2. $\Sigma Y = 34 + 37 + 32 + 37 + 39 = 179$
3. $\Sigma XY = 6,800 + 7,770 + 6,080 + 8,140 + 8,970 = 37,760$
4. $\Sigma X^2 = 40,000 + 44,100 + 36,100 + 48,400 + 52,900 = 221,500$
5. $n = 5$ (jumlah data)

Ukuran M :

Tabel 1.4 Menghitung X,Y,XY,X² Ukuran M

X (Jumlah Siswa)	Y (Stok M)	XY	X ²
200	56	$200 \times 56 = 11,200$	$200^2 = 40,000$
210	59	$210 \times 59 = 12,390$	$210^2 = 44,100$
190	54	$190 \times 54 = 10,260$	$190^2 = 36,100$
220	62	$220 \times 62 = 13,640$	$220^2 = 48,400$
230	64	$230 \times 64 = 14,720$	$230^2 = 52,900$

1. $\Sigma X = 200 + 210 + 190 + 220 + 230 = 1050$
2. $\Sigma Y = 56 + 59 + 54 + 62 + 64 = 295$
3. $\Sigma XY = 11,200 + 12,390 + 10,260 + 13,640 + 14,720 = 62,210$
4. $\Sigma X^2 = 40,000 + 44,100 + 36,100 + 48,400 + 52,900 = 221,500$
5. $n = 5$ (jumlah data)

Ukuran L :

Tabel 1.5 Menghitung X,Y,XY,X² Ukuran L

X (Jumlah Siswa)	Y (Stok L)	XY	X ²
200	46	$200 \times 46 = 9,200$	$200^2 = 40,000$
210	48	$210 \times 48 = 10,080$	$210^2 = 44,100$
190	44	$190 \times 44 = 8,360$	$190^2 = 36,100$
220	52	$220 \times 52 = 11,440$	$220^2 = 48,400$
230	53	$230 \times 53 = 12,190$	$230^2 = 52,900$

1. $\Sigma X = 200 + 210 + 190 + 220 + 230 = 1050$
2. $\Sigma Y = 46 + 48 + 44 + 52 + 53 = 243$
3. $\Sigma XY = 10,000 + 11,550 + 8,550 + 13,200 + 14,950 = 51,270$
4. $\Sigma X^2 = 40,000 + 44,100 + 36,100 + 48,400 + 52,900 = 221,500$
5. $n = 5$ (jumlah data)

Ukuran XL :

Tabel 1.6 Menghitung X,Y,XY,X² Ukuran XL

X (Jumlah Siswa)	Y (Stok XL)	XY	X ²
200	34	$200 \times 34 = 6,800$	$200^2 = 40,000$
210	36	$210 \times 36 = 7,560$	$210^2 = 44,100$
190	32	$190 \times 32 = 6,080$	$190^2 = 36,100$
220	37	$220 \times 37 = 8,140$	$220^2 = 48,400$
230	39	$230 \times 39 = 8,970$	$230^2 = 52,900$

1. $\Sigma X = 200 + 210 + 190 + 220 + 230 = 1050$
2. $\Sigma Y = 34 + 36 + 32 + 37 + 39 = 178$
3. $\Sigma XY = 6,800 + 7,560 + 6,080 + 8,140 + 8,970 = 37,550$
4. $\Sigma X^2 = 40,000 + 44,100 + 36,100 + 48,400 + 52,900 = 221,500$
5. $n = 5$ (jumlah data)

Ukuran XXL :

Tabel 1.7 Menghitung X,Y,XY,X² Ukuran XXL

X (Jumlah Siswa)	Y (Stok XXL)	XY	X ²
200	13	200 × 13 = 2,600	200 ² = 40,000
210	13	210 × 13 = 2,730	210 ² = 44,100
190	13	190 × 13 = 2,470	190 ² = 36,100
220	14	220 × 14 = 3,080	220 ² = 48,400
230	17	230 × 17 = 3,910	230 ² = 52,900

1. $\Sigma X = 200 + 210 + 190 + 220 + 230 = 1050$
2. $\Sigma Y = 13 + 13 + 13 + 14 + 17 = 70$
3. $\Sigma XY = 2,600 + 2,730 + 2,470 + 3,080 + 3,910 = 14,790$
4. $\Sigma X^2 = 40,000 + 44,100 + 36,100 + 48,400 + 52,900 = 221,500$
5. $n = 5$ (jumlah data)

2. Mencari nilai b (Koefisien)

Nilai ini dihitung menggunakan persamaan (2.1) :

$$b = \frac{n(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2}$$

Ukuran XS :

$$b = \frac{5(17,920) - (1050)(85)}{5(221,500) - (1050)^2}$$

$$b = \frac{89,600 - 89,250}{1,107,500 - 1,102,500}$$

$$b = \frac{350}{5,000} = 0.07$$

Ukuran S :

$$b = \frac{5(37,760) - (1050)(179)}{5(221,500) - (1050)^2}$$

$$b = \frac{188,800 - 187,950}{1,107,500 - 1,102,500}$$

$$b = \frac{850}{5,000} = 0.17$$

Ukuran M :

$$b = \frac{5(62,210) - (1050)(295)}{5(221,500) - (1050)^2}$$

$$b = \frac{311,050 - 309,750}{1,107,500 - 1,102,500}$$

$$b = \frac{1,300}{5,000} = 0.26$$

Ukuran L :

$$b = \frac{5(51,270) - (1050)(243)}{5(221,500) - (1050)^2}$$

$$b = \frac{256,350 - 255,150}{1,107,500 - 1,102,500}$$

$$b = \frac{1,200}{5,000} = 0.24$$

Ukuran XL :

$$b = \frac{5(37,550) - (1050)(178)}{5(221,500) - (1050)^2}$$

$$b = \frac{187,750 - 186,900}{1,107,500 - 1,102,500}$$

$$b = \frac{850}{5,000} = 0.17$$

Ukuran XXL :

$$b = \frac{5(14,790) - (1050)(70)}{5(221,500) - (1050)^2}$$

$$b = \frac{73,950 - 73,500}{1,107,500 - 1,102,500}$$

$$b = \frac{450}{5,000} = 0.09$$

3. Mencari nilai a (Konstanta).

Nilai ini dihitung menggunakan persamaan (2.2) :

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

Ukuran XS :

$$a = \frac{85 - 0.07(1050)}{5}$$

$$a = \frac{85 - 73.5}{5} = \frac{11.5}{5} = 2.3$$

Ukuran S :

$$a = \frac{179 - 0.17(1050)}{5}$$

$$a = \frac{179 - 178.5}{5} = \frac{0.5}{5} = 0.1$$

Ukuran M :

$$a = \frac{295 - 0.26(1050)}{5}$$

$$a = \frac{295 - 273}{5} = \frac{22}{5} = 4.4$$

Ukuran L :

$$a = \frac{243 - 0.24(1050)}{5}$$
$$a = \frac{243 - 252}{5} = \frac{-9}{5} = -1.8$$

Ukuran XL :

$$a = \frac{178 - 0.17(1050)}{5}$$
$$a = \frac{178 - 178.5}{5} = \frac{-0.5}{5} = -0.1$$

Ukuran XXL :

$$a = \frac{70 - 0.09(1050)}{5}$$
$$a = \frac{70 - 94.5}{5} = \frac{-24.5}{5} = -4.9$$

4. Menentukan Persamaan Regresi.

Setelah mendapatkan nilai a dan b, selanjutnya menentukan persamaan regresi yang dapat dibentuk menggunakan persamaan (2.3) :

$$Y = a + bX$$

Ukuran XS :

$$Y = 2.3 + 0.07X$$

$$Y = 2.3 + 0.07(240) = 2.3 + 16.8 = 19.1$$

Ukuran S :

$$Y = 0.1 + 0.17X$$

$$Y = 0.1 + 0.17(240) = 0.1 + 40.8 = 40.9$$

Ukuran M :

$$Y = 4.4 + 0.26X$$

$$Y = 4.4 + 0.26(240) = 4.4 + 62.4 = 66.8$$

Ukuran L :

$$Y = -1.8 + 0.24X$$

$$Y = -1.8 + 0.24(240) = -1.8 + 57.6 = 55.8$$

Ukuran XL :

$$Y = -0.1 + 0.17X$$

$$Y = -0.1 + 0.17(240) = -0.1 + 40.8 = 40.7$$

Ukuran XXL :

$$Y = -4.9 + 0.09X$$

$$Y = -4.9 + 0.09(240) = -4.9 + 21.6 = 16.7$$

5. Hasil Prediksi

Tabel 1.8 Hasil Prediksi Stok Almamater

Ukuran	Persamaan Regresi Linear Sederhana	Prediksi Stok Almamater Tahun 2024
XS	$Y = 2.3 + 0.07(240)$	19.1 (19)
S	$Y = 0.1 + 0.17(240)$	40.9 (41)
M	$Y = 4.4 + 0.26(240)$	66.8 (67)
L	$Y = -1.8 + 0.24(240)$	55.8 (56)
XL	$Y = -0.1 + 0.17(240)$	40.7 (41)
XXL	$Y = -4.9 + 0.09(240)$	1.7 (17)

3.1.2 Uji Error

Uji error dalam penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat akurasi model prediksi yang telah dibangun dan mendapatkan hasil pada tabel 3.8 menggunakan algoritma *Regresi Linear Sederhana*. Untuk mengukur performa model prediksi tersebut, digunakan 2 metode evaluasi yaitu *Mean Absolute Error (MAE)* dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* yang dihitung menggunakan rumus persamaan (2.4) dan (2.5).

- Ukuran XS ($\hat{Y} = 2.3 + 0.07(240)$)

Tabel 1.9 Nilai aktual dan prediksi ukuran XS

Tahun	Jumlah Siswa (X)	Kebutuhan Aktual (Y)	Prediksi (\hat{Y})	$ Y - \hat{Y} $	APE (%)
2019	200	17	16.3	0.7	4.12
2020	210	17	17	0	0.00
2021	190	15	15.6	0.6	4.00
2022	220	18	17.7	0.3	1.67
2023	230	18	18.4	0.4	2.22

$$MAE = \frac{0.7 + 0 + 0.6 + 0.3 + 0.4}{5} = \frac{2}{5} = 0.4$$

$$MAPE = \frac{4.12 + 0 + 4 + 1.67 + 2.22}{5} = \frac{12}{5} = 2.4\%$$

$$\text{Akurasi MAE} = 100\% - (0.4 / 17 \times 100\%) = 97.65\%$$

$$\text{Akurasi MAPE} = 100\% - 2.4\% = 97.6\%$$

- Ukuran S ($\hat{Y} = 0.1 + 0.17(240)$)

Tabel 1.10 Nilai aktual dan prediksi ukuran S

Tahun	Jumlah Siswa (X)	Kebutuhan Aktual (Y)	Prediksi (\hat{Y})	$ Y - \hat{Y} $	APE (%)
2019	200	34	34.1	0.1	0.29
2020	210	37	35.8	1.2	3.24
2021	190	32	32.4	0.4	1.25
2022	220	37	37.5	0.5	1.35
2023	230	39	39.2	0.2	0.51

$$MAE = \frac{0.1 + 1.2 + 0.4 + 0.5 + 0.2}{5} = \frac{2.4}{5} = 0.48$$

$$MAPE = \frac{0.29 + 3.24 + 1.25 + 1.35 + 0.51}{5} = \frac{6.6}{5} = 1.3\%$$

$$\text{Akurasi MAE} = 100\% - (0.48 / 35.8 \times 100\%) \approx 98.66\%$$

$$\text{Akurasi MAPE} = 100\% - 1.3\% = 98.7\%$$

- Ukuran M ($\hat{Y} = 4.4 + 0.26(240)$)

Tabel 1.11 Nilai aktual dan prediksi ukuran M

Tahun	Jumlah Siswa (X)	Kebutuhan Aktual (Y)	Prediksi (\hat{Y})	$ Y - \hat{Y} $	APE (%)
2019	200	56	56.4	0.4	0.71
2020	210	59	59	0	0.00
2021	190	54	53.8	0.2	0.37
2022	220	62	61.6	0.4	0.65
2023	230	64	64.2	0.2	0.31

$$MAE = \frac{0.7 + 0 + 0.6 + 0.3 + 0.4}{5} = \frac{2}{5} = 0.24$$

$$MAPE = \frac{0.7 + 0 + 0.37 + 0.65 + 0.31}{5} = \frac{2}{5} = 0.4\%$$

$$\text{Akurasi MAE} = 100\% - (0.24 / 59 \times 100\%) \approx 99.59\%$$

$$\text{Akurasi MAPE} = 100\% - 0.4\% = 99.6\%$$

- Ukuran L ($\hat{Y} = -1.8 + 0.24(240)$)

Tabel 1.12 Nilai aktual dan prediksi ukuran L

Tahun	Jumlah Siswa (X)	Kebutuhan Aktual (Y)	Prediksi (\hat{Y})	$ Y - \hat{Y} $	APE (%)
2019	200	46	46.2	0.2	0.43
2020	210	48	48.6	0.6	1.25
2021	190	44	43.8	0.2	0.45
2022	220	52	51	1	1.92
2023	230	53	53.4	0.4	0.75

$$MAE = \frac{0.7 + 0 + 0.6 + 0.3 + 0.4}{5} = \frac{2}{5} = 0.48$$

$$MAPE = \frac{0.43 + 1.25 + 0.45 + 1.92 + 0.75}{5} = \frac{4.8}{5} = 0.96\%$$

$$\text{Akurasi MAE} = 100\% - (0.48 / 48.6 \times 100\%) \approx 99.01\%$$

$$\text{Akurasi MAPE} = 100\% - 0.96\% = 99.04\%$$

- Ukuran XL ($\hat{Y} = -0.1 + 0.17(240)$)

Tabel 1.13 Nilai aktual dan prediksi ukuran XL

Tahun	Jumlah Siswa (X)	Kebutuhan Aktual (Y)	Prediksi (\hat{Y})	$ Y - \hat{Y} $	APE (%)
2019	200	34	33.9	0.1	0.29
2020	210	36	35.6	0.4	1.11
2021	190	32	32.2	0.2	0.63
2022	220	37	37.3	0.3	0.81
2023	230	39	39	0	0.00

$$MAE = \frac{0.7 + 0 + 0.6 + 0.3 + 0.4}{5} = \frac{2}{5} = 0.2$$

$$MAPE = \frac{0.29 + 1.1 + 0.63 + 0.8 + 0}{5} = \frac{2.8}{5} = 0.56\%$$

Akurasi MAE = $100\% - (0.2 / 35.6 \times 100\%) \approx 99.44\%$

Akurasi MAPE = $100\% - 0.56\% = 99.44\%$

- Ukuran XXL ($\hat{Y} = -4.9 + 0.09(240)$)

Tabel 1.14 Nilai aktual dan prediksi ukuran XXL

Tahun	Jumlah Siswa (X)	Kebutuhan Aktual (Y)	Prediksi (\hat{Y})	$ Y - \hat{Y} $	APE (%)
2019	200	13	13.1	0.1	0.77
2020	210	13	14	1	7.69
2021	190	13	12.2	0.8	6.15
2022	220	14	14.9	0.9	6.43
2023	230	17	15.8	1.2	7.06

$$MAE = \frac{0.7 + 0 + 0.6 + 0.3 + 0.4}{5} = \frac{2}{5} = 0.8$$

$$MAPE = \frac{0.77 + 7.69 + 6.15 + 6.43 + 7}{5} = \frac{28}{5} = 5.6\%$$

Akurasi MAE = $100\% - (0.8 / 14 \times 100\%) \approx 94.29\%$

Akurasi MAPE = $100\% - 5.6\% = 94.4\%$

Tabel 1.15 Hasil Akurasi *MAE* dan *MAPE*

Ukuran	MAE	MAPE	Akurasi MAE (%)	Akurasi MAPE (%)
XS	0.4	2.4	97.65	97.6
S	0.48	1.3	98.66	98.7
M	0.24	0.4	99.59	99.6
L	0.48	0.96	99.01	99.04
XL	0.2	0.56	99.44	99.44
XXL	0.8	5.6	94.29	94.4

Berdasarkan hasil pengujian *MAE* dan *MAPE*, menunjukkan bahwa tingkat akurasi prediksi untuk ukuran XS mencapai 97,65% (*MAE*) dan 97,6% (*MAPE*), ukuran S sebesar 98,66% (*MAE*) dan 98,7% (*MAPE*), ukuran M sebesar 99,59% (*MAE*) dan 99,6% (*MAPE*), ukuran L sebesar 99,01% (*MAE*) dan 99,04% (*MAPE*), ukuran XL sebesar 99,44% (*MAE*) dan 99,44% (*MAPE*), serta ukuran XXL dengan akurasi sebesar 94,29% (*MAE*) dan 94,4% (*MAPE*). Dapat dikatakan bahwa *regresi linear sederhana* yang digunakan mampu memprediksi stok almamater dengan sangat baik.

Dari hasil perhitungan data model untuk mendapatkan selisih data asli dan prediksi, dapat dibandingkan antara data prediksi yang dihasilkan dari perhitungan dengan metode *regresi linear sederhana* dan data prediksi yang dihitung secara manual dari sekolah SMK JAYA dapat dilihat perbandingannya pada tabel 3.16 dan 3.17.

Tabel 1.16 Data Prediksi Menggunakan *Regresi Linear Sederhana*

Tahun	Jumlah Siswa	Stok XS	Stok S	Stok M	Stok L	Stok XL	Stok XXL
2019	200	16.3	34.1	56.4	46.2	33.9	13.1
2020	210	17	35.8	59	48.6	35.6	14
2021	190	15.6	32.4	53.8	43.8	32.2	12.2
2022	220	17.7	37.5	61.6	51	37.3	14.9
2023	230	18.4	39.2	64.2	53.4	39	15.8

Tabel 1.17 Data Prediksi Dari SMK JAYA

Tahun	Jumlah Siswa	Stok XS	Stok S	Stok M	Stok L	Stok XL	Stok XXL
2019	200	20	40	60	50	30	10
2020	210	25	50	65	55	35	15
2021	190	15	35	55	45	25	10
2022	220	30	55	70	60	40	20
2023	230	35	60	75	65	45	25

Dari 2 data tersebut kita bisa membandingkan Berdasarkan perbandingan antara data asli, hasil prediksi dengan metode regresi linear sederhana, dan prediksi dari pihak sekolah, dapat disimpulkan bahwa metode *regresi linear sederhana* memberikan hasil prediksi yang lebih mendekati data asli dibandingkan prediksi dari pihak sekolah. Hal ini terlihat dari nilai stok pada masing-masing ukuran (XS hingga XXL) yang lebih konsisten dan memiliki selisih lebih kecil terhadap data aktual. Sebaliknya, prediksi dari pihak sekolah cenderung *overstock* secara signifikan, yang berpotensi menyebabkan pemborosan anggaran dan masalah penyimpanan.

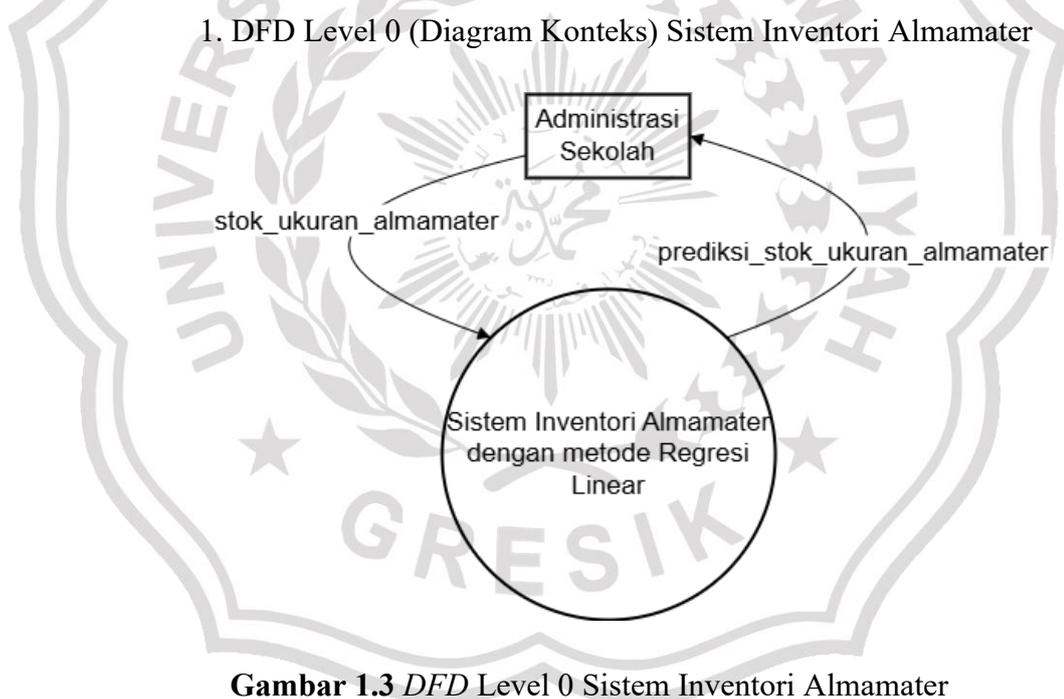
3.4 Perancangan Sistem

Untuk memudahkan implementasi dan operasional sistem, perancangan alur kerja dilakukan melalui representasi diagram pemodelan sistem seperti *Data Flow Diagram* (DFD).

3.4.1 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) adalah gambaran logis yang digunakan untuk menunjukkan alur data dan proses yang terjadi di dalam suatu sistem. Diagram ini menggambarkan asal data, ke mana data akan dikirim, di mana data disimpan, bagaimana proses pembentukan data berlangsung, serta hubungan antara data dengan proses yang memanfaatkannya (Paillin & Widiatmoko, 2021).

1. DFD Level 0 (Diagram Konteks) Sistem Inventori Almamater



Gambar 1.3 DFD Level 0 Sistem Inventori Almamater

Diagram konteks menggambarkan sistem secara keseluruhan dan bagaimana ia berinteraksi dengan entitas eksternal tanpa masuk ke detail proses internal.

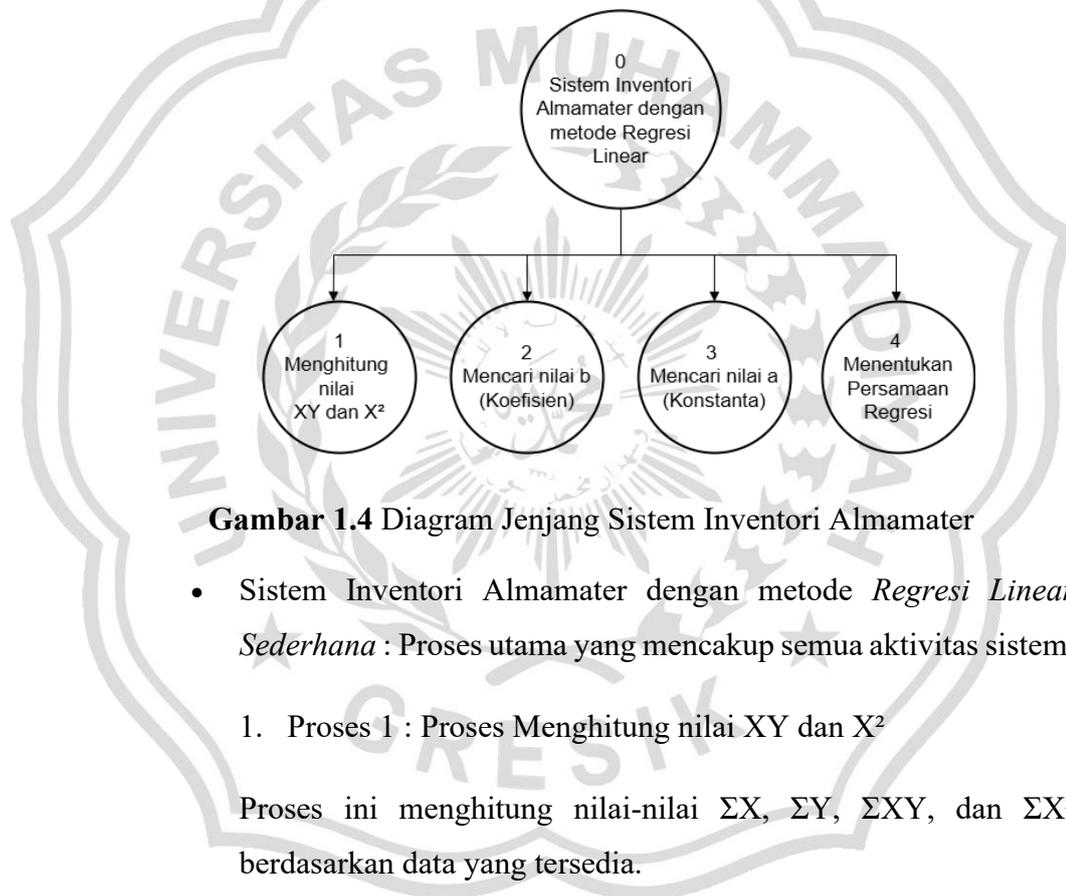
- Entitas :

Administrasi Sekolah : Memberikan data stok ukuran almamater

- Proses Utama :

Sistem Inventori Almamater : Melakukan pengolahan data dari administrasi sekolah untuk memprediksi stok ukuran almamater dan memberikan hasil prediksi stok ukuran almamater.

2. Diagram Jenjang Sistem



Gambar 1.4 Diagram Jenjang Sistem Inventori Almamater

- Sistem Inventori Almamater dengan metode *Regresi Linear Sederhana* : Proses utama yang mencakup semua aktivitas sistem.

1. Proses 1 : Proses Menghitung nilai XY dan X²

Proses ini menghitung nilai-nilai ΣX , ΣY , ΣXY , dan ΣX^2 berdasarkan data yang tersedia.

2. Proses 2 : Proses Mencari nilai b (Koefisien)

Proses ini menghitung nilai b menggunakan persamaan (2.1).

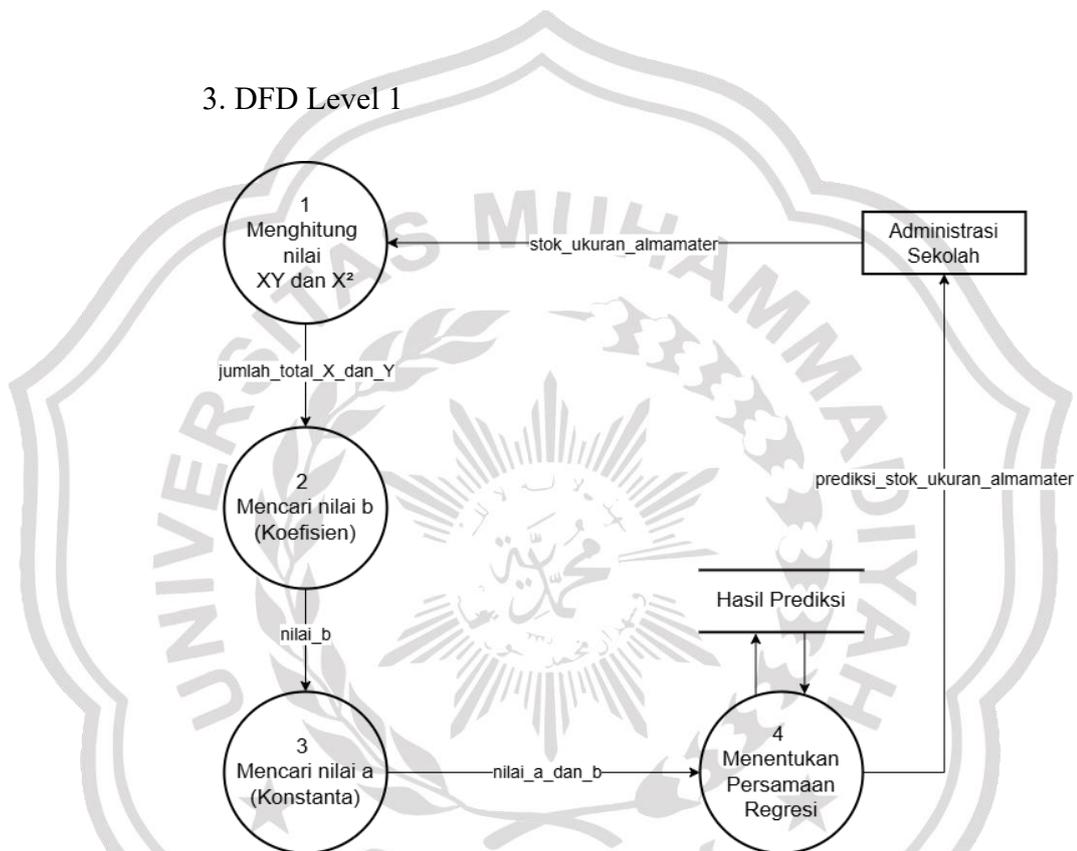
3. Proses 3 : Proses Mencari nilai a (Konstanta)

Proses ini menghitung nilai a menggunakan persamaan (2.2).

4. Proses 4 : Proses Menentukan Persamaan Regresi

Proses ini membentuk persamaan *regresi linear sederhana* berdasarkan nilai a dan b yang telah diperoleh lalu dihitung menggunakan persamaan (2.3).

3. DFD Level 1



Gambar 1.5 DFD Level 1 Sistem Inventori Almamater

DFD Level 1 merinci proses utama dalam sistem menjadi beberapa proses yang lebih spesifik. Berikut adalah setiap bagian beserta deskripsinya:

- Entitas :

Administrasi Sekolah : Memberikan data stok ukuran almamater menuju ke Proses 1.

1. Proses 1 : Proses Menghitung nilai ΣXY dan ΣX^2

Proses ini menerima data dan variabel dari Administrasi Sekolah lalu menghitung nilai-nilai ΣX , ΣY , ΣXY , dan ΣX^2 berdasarkan data yang tersedia dan mengirimkan hasilnya ke Proses 2.

2. Proses 2 : Proses Mencari nilai b (Koefisien)

Proses ini menerima hasil perhitungan X dan Y dari Proses 1 lalu mengirimkan nilai b ke Proses 3 setelah menghitung nilai b dengan menggunakan persamaan (2.1).

3. Proses 3 : Proses Mencari nilai a (Konstanta)

Proses ini menerima nilai b dari proses 2 dan hasil perhitungan dari Proses ini menghasilkan nilai a yang dikirim ke Proses 4 dengan menghitung menggunakan persamaan (2.2).

4. Proses 4 : Proses Menentukan Persamaan Regresi

Proses ini membentuk persamaan *regresi linear sederhana* berdasarkan nilai a dan b yang telah diperoleh lalu menggunakan persamaan tersebut untuk memprediksi nilai Y (jumlah stok ukuran almamater), dengan memasukkan nilai X (jumlah siswa pertahun) untuk mendapatkan hasil prediksi menggunakan persamaan (2.3).

5. Data Store : Hasil Prediksi

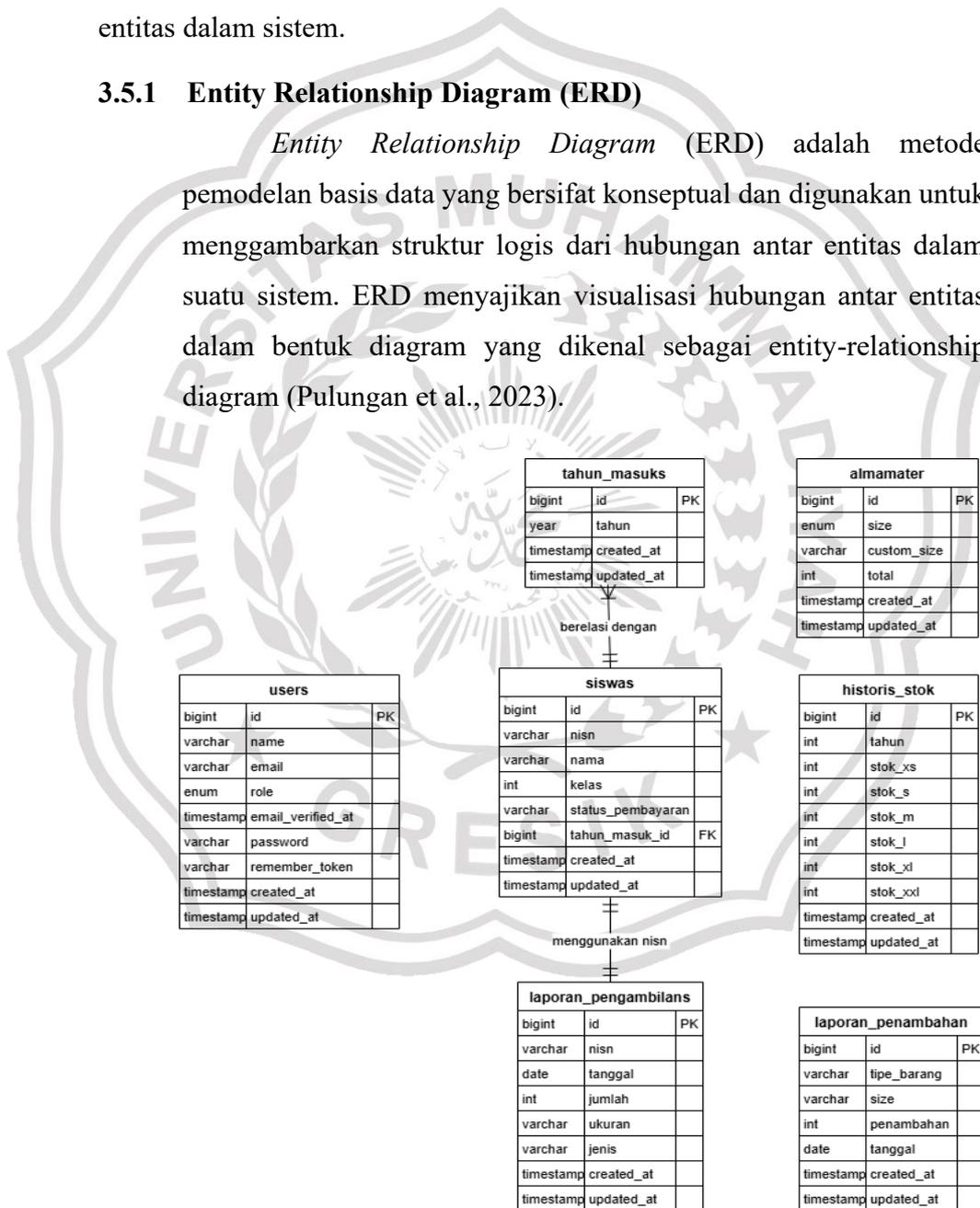
Menyimpan hasil prediksi dari perhitungan proses 4 untuk referensi di masa mendatang. Ini berguna untuk analisis tren, evaluasi model, dan pengambilan keputusan.

3.5 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data merupakan tahap penting dalam pengembangan sistem untuk memastikan bahwa data tersimpan dengan baik, terstruktur, dan dapat diakses secara efisien. Setelah tahap perancangan basis data selesai, maka hasilnya dituangkan dalam bentuk *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang menggambarkan hubungan antar entitas dalam sistem.

3.5.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah metode pemodelan basis data yang bersifat konseptual dan digunakan untuk menggambarkan struktur logis dari hubungan antar entitas dalam suatu sistem. ERD menyajikan visualisasi hubungan antar entitas dalam bentuk diagram yang dikenal sebagai entity-relationship diagram (Pulungan et al., 2023).



Gambar 1.6 ERD Sistem Inventori Almamater

terdapat beberapa entitas utama dalam Sistem Inventori Almamater, yaitu:

1. Users

- Menyimpan informasi tentang pengguna sistem seperti admin keuangan, admin barang, dan superadmin.
- Berelasi dengan siswas yang menunjukkan bahwa admin dapat mengelola data siswa.

2. Siswas

- Menyimpan data siswa yang terdiri dari NISN, nama, kelas, dan informasi lainnya.
- Memiliki hubungan dengan tahun_masuks, yang menunjukkan bahwa setiap siswa memiliki tahun masuk tertentu.
- Terhubung dengan laporan_pengambilans untuk mencatat pengambilan barang berdasarkan NISN siswa.

3. Tahun_Masuks

- Menyimpan daftar tahun masuk siswa.
- Berelasi dengan siswas, yang berarti setiap siswa memiliki satu tahun masuk tertentu.

4. Almamater

- Menyimpan informasi tentang stok almamater yang tersedia.
- Berelasi dengan laporan_pengambilans dan laporan_penambahan, yang menunjukkan bahwa setiap transaksi penambahan dan pengambilan barang terkait dengan stok almamater.

5. Historis_Stok

- Menyimpan riwayat perubahan stok barang.
- Berelasi dengan almamater, yang menunjukkan bahwa setiap perubahan stok almamater dicatat dalam tabel historis.

6. Laporan_Pengambilans

- Menyimpan laporan terkait pengambilan almamater oleh siswa.
- Berelasi dengan siswas melalui NISN dan dengan almamater, untuk mencatat barang yang diambil siswa.

7. Laporan_Penambahan

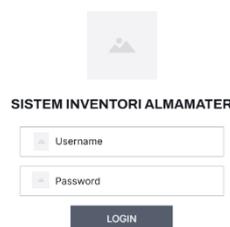
- Menyimpan laporan terkait penambahan stok almamater.
- Berelasi dengan almamater, yang berarti setiap kali stok almamater ditambahkan, catatan tersebut masuk dalam tabel ini.

3.6 Perancangan Antarmuka Sistem

3.6.1 Halaman Login

Tampilan login ini adalah halaman autentikasi untuk Sistem Inventori Almamater dengan elemen utama:

1. Judul: "SISTEM INVENTORI ALMAMATER" di tengah layar.
2. Form Login: Input untuk Username dan Password.
3. Tombol LOGIN: Tombol untuk masuk ke sistem.



SISTEM INVENTORI ALMAMATER

Username

Password

LOGIN

Gambar 1.7 Tampilan Login

3.6.2 Halaman Menu Dashboard

Tampilan Menu Dashboard ini memiliki elemen utama:

1. Tombol Navigasi:
 - DASHBOARD SISWA → Akses ke dashboard siswa.
 - DASHBOARD BARANG → Akses ke dashboard barang.

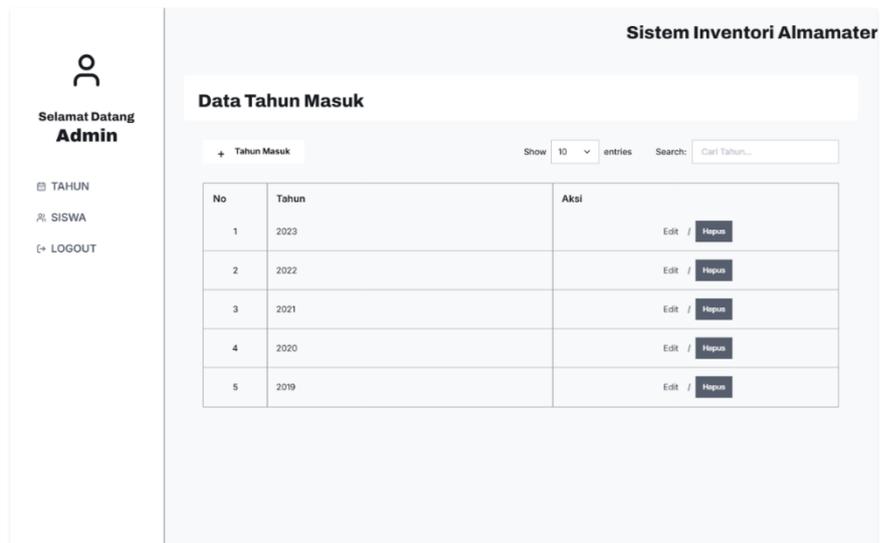


Gambar 1.8 Tampilan Menu Dashboard

3.6.3 Halaman Dashboard Siswa

Tampilan ini kemungkinan besar digunakan untuk mengelola data tahun masuk siswa. Fitur yang mungkin ada di sini:

- Daftar Tahun Masuk – Menampilkan daftar tahun akademik yang tersedia dalam sistem.
- Tambah Tahun Baru – Formulir untuk menambahkan tahun masuk baru ke dalam database.
- Filter/Pencarian – Opsi pencarian atau filter berdasarkan tahun masuk.
- Aksi CRUD (Create, Read, Update, Delete) – Kemungkinan terdapat tombol edit dan hapus untuk mengelola tahun masuk.

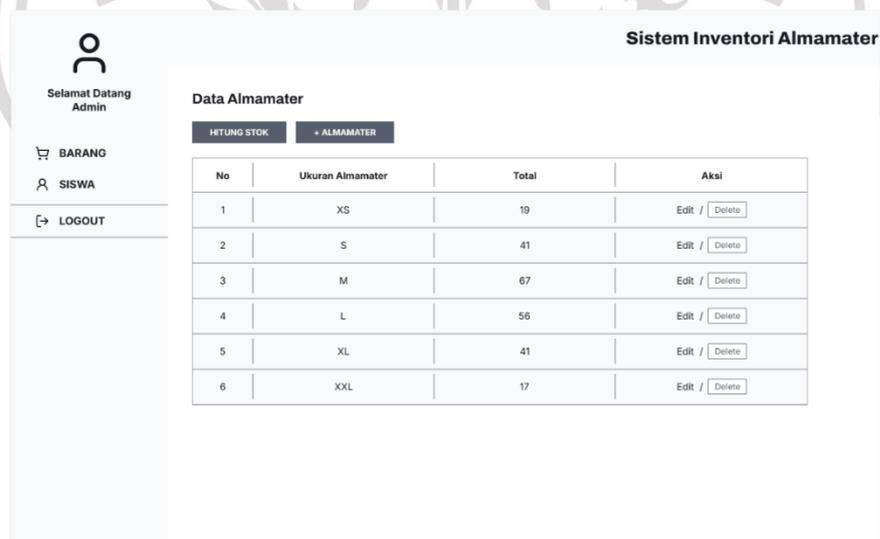


Gambar 1.9 Tampilan Dashboard Siswa

3.6.4 Halaman Dashboard Barang

Fungsi: Tampilan untuk mengelola barang dalam sistem inventori.

- Tombol hitung stok dan tambah almamater
- Tabel daftar barang dengan informasi penting seperti Ukuran Barang, total, dan Aksi (Edit/Hapus).



Gambar 1.10 Tampilan Dashboard Barang

3.6.5 Halaman Prediksi

fitur dalam halaman Hitung Stok pada sistem inventori almamater:

1. Input Data Stok Almamater

- Tahun → Input teks untuk memasukkan tahun stok.
- Stok Ukuran XS, S, M, L, XL, XXL → Masing-masing ukuran memiliki input teks untuk jumlah stok.
- Tombol "Simpan" → Untuk menyimpan data stok almamater yang baru dimasukkan.

2. Data Stok Sebelumnya

- Tahun → Tahun pencatatan stok.
- Stok Ukuran XS, S, M, L, XL, XXL → Jumlah stok tiap ukuran.
- Aksi → Tombol Edit dan Hapus untuk mengedit atau menghapus data stok tertentu.
- Input jumlah siswa tahun depan dan tombol prediksi.

Input Data Stok Almamater

Tahun :

Jumlah Siswa :

Stok Ukuran XS :

Stok Ukuran S :

Stok Ukuran M :

Stok Ukuran L :

Stok Ukuran XL :

Stok Ukuran XXL :

Data Stok Sebelumnya

Tahun	Stok XS	Stok S	Stok M	Stok L	Stok XL	Stok XXL	Aksi
							<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>
							<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>
							<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Hapus"/>

Jumlah Siswa Tahun Depan :

Gambar 1.11 Tampilan Hitung Stok Prediksi Almamater

3.6.6 Halaman Hasil Prediksi

Fungsi : Memberikan perkiraan stok almamater untuk tahun berikutnya menggunakan metode *Regresi Linear Sederhana* berupa tampilan tabel.

Prediksi Stok Ukuran Almamater untuk Tahun 2024

Ukuran	Prediksi Stok
XS	
S	
M	
L	
XL	
XXL	

[Kembali](#)

Gambar 1.12 Tampilan Hasil Prediksi

3.7 Kebutuhan Pengembangan Sistem

1. Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras adalah bagian fisik dari komputer yang berperan dalam menunjang proses pembuatan dan pengoperasian sistem. Dalam penelitian ini, perangkat keras yang digunakan berupa sebuah laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Processor Intel Core I3
- RAM 8 GB
- SSD 256 GB
- Mouse
- Keyboard

2. Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak merupakan sekumpulan program atau aplikasi yang digunakan sebagai alat untuk merancang dan membangun suatu sistem. Dalam pengembangan sistem ini, perangkat lunak yang diperlukan meliputi:

- Windows 10
- Xampp
- Bahasa PHP Framework Laravel versi 11
- Database server MySQL
- Visual Studio Code

3.8 Analisis Pengujian Sistem

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem dapat melakukan perhitungan prediksi stok almamater berdasarkan metode *regresi linear sederhana*.

Adapun langkah-langkah pengujian sistem adalah sebagai berikut:

1. Pengujian Input Data

Pengujian dilakukan dengan data tahun (2019-2023), jumlah siswa dan stok almamater dalam 5 tahun terakhir untuk masing-masing ukuran almamater (XS, S, M, L, XL, XXL).

2. Pengujian Perhitungan *Regresi Linear Sederhana*

Sistem akan menghitung persamaan regresi linear untuk masing-masing ukuran almamater dengan rumus persamaan 2.3 :

$$Y = a + bX$$

3. Pengujian Hasil Prediksi Stok

Berdasarkan persamaan regresi yang telah dihitung, sistem akan menampilkan hasil prediksi kebutuhan stok almamater untuk tahun berikutnya sesuai jumlah siswa yang diinputkan.

4. Pengujian Validasi Perhitungan di Luar Sistem

Untuk mengetahui tingkat keakuratan prediksi, dilakukan perhitungan uji error menggunakan :

- *Mean Absolute Error (MAE)*
- *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

Uji error ini dilakukan secara terpisah di luar sistem menggunakan data historis yang sama dengan rumus persamaan 2.4 dan 2.5.

