

**PERAMALAN PENJUALAN PRODUK KESEHATAN PADA PERUSAHAAN  
DISTRIBUTOR FARMASI MENGGUNAKAN METODE *LEAST SQUARE*  
(STUDI KASUS : PT. LENKO SURYA PERKASA CABANG SIDOARJO)**

**SKRIPSI**



**ANNISA ANJANI**

**PROGRAM STUDI S1 SISTEM INFORMASI  
DEPARTEMEN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2021**

**PERAMALAN PENJUALAN PRODUK KESEHATAN PADA PERUSAHAAN  
DISTRIBUTOR FARMASI MENGGUNAKAN METODE *LEAST SQUARE*  
(STUDI KASUS : PT. LENKO SURYA PERKASA CABANG SIDOARJO)**

**SKRIPSI**



**ANNISA ANJANI**

**PROGRAM STUDI S1 SISTEM INFORMASI  
DEPARTEMEN MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2021**

**PERAMALAN PENJUALAN PRODUK KESEHATAN PADA PERUSAHAAN  
DISTRIBUTOR FARMASI MENGGUNAKAN METODE *LEAST SQUARE*  
(STUDI KASUS : PT. LENKO SURYA PERKASA CABANG SIDOARJO)**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
Bidang Sistem Informasi di Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Airlangga**

**Oleh :**

**ANNISA ANJANI**

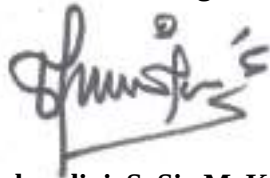
**NIM : 081711633004**

**Tanggal Sidang:**

**20 Desember 2021**

**Disetujui oleh:**

**Pembimbing I**



**Purbandini, S. Si., M. Kom.**  
**NIP. 197107122008122001**

**Pembimbing II**



**Indah Werdiningsih, S. Si., M. Kom.**  
**NIP. 198002172005012001**

**LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI**

Judul : Peramalan Penjualan Produk Kesehatan Pada Perusahaan  
Distributor Farmasi Menggunakan Metode *Least Square*  
(Studi Kasus : PT. Lenko Surya Perkasa Cabang Sidoarjo)

Penyusun : Annisa Anjani

NIM : 081711633004

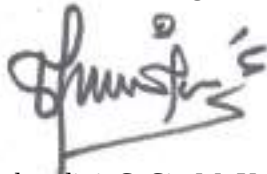
Pembimbing I : Purbandini, S. Si., M. Kom.

Pembimbing II : Indah Werdiningsih, S. Si., M. Kom.

Tanggal Sidang : 20 Desember 2021

Disetujui oleh:

Pembimbing I



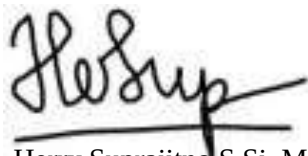
Purbandini, S. Si., M. Kom.  
NIP. 197107122008122001

Pembimbing II



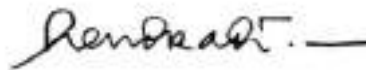
Indah Werdiningsih, S. Si., M. Kom.  
NIP. 198002172005012001

Ketua Departemen Matematika  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas  
Airlangga



Dr. Herry Suprajitno, S. Si., M. Si.  
NIP. 196804041994031020

Koordinator Program Studi  
S1 Sistem Informasi  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Airlangga



Dr. Rimuljo Hendradi, S. Si., M. Si.  
NIP. 197102111997021001

### SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

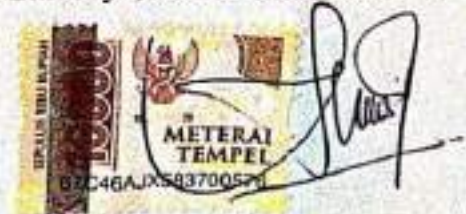
Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Annisa Anjani  
NIM : 081711633004  
Program Studi : S1 Sistem Informasi  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya berjudul **“Peramalan Penjualan Produk Kesehatan Pada Perusahaan Distributor Farmasi Menggunakan Metode Least Square (Studi Kasus : PT. Lenko Surya Perkasa Cabang Sidoarjo)”**

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan kegiatan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Surabaya, 20 Desember 2021

A yellow rectangular stamp with the text "METERAI TEMPEL" and a serial number "67C46AJX583700571". A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Annisa Anjani

NIM. 081711633004

**PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI**

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dan lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seijin penyusun dan harus menyebutkan sumber sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Peramalan Penjualan Produk Kesehatan Pada Perusahaan Distributor Farmasi Menggunakan Metode *Least Square* (Studi Kasus : PT. Lenko Surya Perkasa Cabang Sidoarjo)”** dengan lancar.

Keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari banyaknya bantuan dan dukungan yang telah diberikan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT atas rahmat dan ridho-Nya yang telah memberikan kelancaran, kemudahan, kemampuan akal, dan tubuh yang sehat, serta Nabi Muhammad SAW yang senantiasa menjadi suri tauladan terbaik dalam kehidupan penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
2. Ayah Lalu Ragil Hartono dan Mama Wiwin Sulistiyowati selaku orang tua, serta Mas Wir yang senantiasa memberikan perhatian, kasih sayang, dukungan, do'a, dan bantuan dalam mempersiapkan apapun sehingga penulis selalu semangat dan termotivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini.
3. Purbandini, S. Si., M. Kom dan Indah Werdiningsih, S. Si., M. Kom. selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar dan senantiasa memberikan bimbingan, saran, dan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Taufik, S. T., M. Kom. dan Endah Purwanti, S. Si., M. Kom. selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak bantuan dan saran demi kelengkapan dan kesempurnaan skripsi ini.
5. Drs. Kartono, M. Kom. selaku dosen wali yang selalu memberi motivasi dan nasihat selama masa studi.
6. Seluruh Dosen Sistem Informasi yang telah banyak memberikan pengetahuan dan ilmu kepada penulis selama masa studi hingga penulisan skripsi dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
7. Anang Subgan, S. Si., Apt. dan Bapak Herwin Effendi yang dengan senang hati menerima penelitian ini dan bersedia meluangkan waktu untuk memberikan data serta informasi untuk kelancaran skripsi ini.
8. Kekasih tersayang yang setia menemani dan memberi dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

9. Araeyya Yenofa Putri sebagai *partner* dan teman seperjuangan yang saling memberi motivasi dan teman keluh kesah sehingga penulis dapat kembali bersemangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman – teman grup Kos Bapak Pras yang senantiasa menjadi *partner* dalam diskusi dan saling menyemangati sehingga penulis selalu terhibur dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman – teman ‘WSJF’ yang saling memberi dukungan dan semangat untuk penulis.
12. Kakak Tingkat S1 Sistem Informasi Angkatan 2015 dan 2016 yang senantiasa bersedia memberikan informasi terkait skripsi sehingga penulis dapat mempersiapkan diri dalam menghadapi skripsi ini.
13. Mihoyo yang telah menciptakan gim Genshin Impact dalam rangka menghibur penulis disaat tertekan dan membutuhkan hiburan sesaat sehingga penulis kembali bersemangat untuk mengerjakan skripsi.
14. Keluarga besar, teman – teman, dan pihak lain yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Surabaya, Desember 2021

Penulis,

Annisa Anjani

**Annisa Anjani, 2021, Peramalan Penjualan Produk Kesehatan Pada Perusahaan Distributor Farmasi Menggunakan Metode Least Square (Studi Kasus: PT. Lenko Surya Perkasa Cabang Sidoarjo) Skripsi ini dibawah bimbingan Purbandini, S.Si.,M.Kom. dan Indah Werdiningsih, S.Si.,M.Kom. Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga, Surabaya**

---

### ABSTRAK

Permasalahan yang terjadi di PT. Lenko Surya Perkasa Kantor Cabang Sidoarjo berdasarkan data penjualan dan gudang periode Oktober 2019 – Agustus 2020 menyebutkan jumlah produk yang rusak terus bertambah sekitar 23% dari total produk, kuantitas penjualan rendah, dan perkiraan kuantitas *restock* secara manual yang sering melenceng, mengakibatkan tingkat produk rusak meningkat dan menurunkan kepercayaan produsen dalam pendistribusian produk kepada konsumen. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat memprediksi berapa banyak produk yang akan terjual, yang digunakan sebagai dasar pertimbangan *restocking* produk guna meminimalkan produk rusak. Dalam hal ini sistem yang menerapkan peramalan dapat digunakan untuk memprediksi penjualan di masa mendatang berdasar data historis yang ada.

Terdapat empat tahapan dalam membangun aplikasi ini. Tahapan pertama adalah pengumpulan data penjualan dari perusahaan. Tahap kedua adalah mentransformasikan data kedalam format yang sesuai dalam rangka memudahkan proses peramalan. Selanjutnya data yang telah ditransformasikan akan diramalkan dengan menggunakan metode *Least Square*, Regresi Polinomial melalui *Least Square*, dan metode pembandingan menggunakan *Single Moving Average* dengan periode yang digunakan adalah 2, 3, dan 4. Tahap terakhir adalah pengembangan sistem yang terdiri dari proses perancangan, implementasi, uji coba, dan evaluasi.

Hasil penelitian berupa aplikasi peramalan penjualan produk kesehatan berbasis *website*. Melalui uji coba menggunakan data penjualan Napkin Nasa, metode terbaik dihasilkan adalah Regresi Polinomial Melalui *Least Square*. Dengan nilai MAPE 42.4046 dan MSE 3687209.365 yang merupakan nilai kesalahan paling rendah diantara metode yang lain. Evaluasi sistem menunjukan bahwa calon pengguna merasa puas dengan aplikasi yang telah dihasilkan dengan nilai 3.5, 3.2, dan 3.3 dari skala 4.

**Kata Kunci:** Peramalan, *Least Square*, Regresi Polinomial, *Simple Moving Average*, Produk Kesehatan, Penjualan, MAPE, MSE

Annisa Anjani, 2021, *Medical Product Sales Forecasting at Pharmaceutical Distribution Company Using Least Square Method (Case Study: PT. Lenko Surya Perkasa Cabang Sidoarjo)* This undergraduate thesis is under the guidance Purbandini, S.Si.,M.Kom. and Indah Werdiningsih, S.Si.,M.Kom. Bachelor of Information Systems Major, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga, Surabaya

---

### ABSTRACT

The problems that occur in PT. Lenko Surya Perkasa Branch Office Sidoarjo based on sales and warehouse data for the period October 2019 - August 2020 stated that the number of damaged products continued to increase by around 23% of total products, sales quantity was low, and manual restocks quantity estimates often deviated, resulting in an increased level of damaged products and reduce the confidence of producers in the distribution of products to consumers. Because of that, a system is needed to predict how many products will be sold, which is used as a basis for consideration of product restocks to minimize damaged products. In this case, the system that applies to forecast can be used to predict future sales based on existing historical data.

There are four stages in building this application. The first stage is the collection of sales data from the company. The second stage is to transform the data into a suitable format in order to facilitate the forecasting process. Furthermore, the transformed data will be forecasted using the Least Square method, Polynomial Regression through Least Square, and the comparison method using a Single Moving Average with the periods used are 2, 3, and 4. The final stage is system development, which consists of designing, implementing, testing, and evaluating system.

The results of the study are in the form of a website-based medical product sales forecasting application. Through trials using Napkin Nasa sales data, the best method produced is Polynomial Regression through Least Square. With the lowest MAPE 42.40468734 and MSE 3687209.365 values among the other methods. System evaluation shows that potential users are satisfied with the application that has been produced with a value 3.5, 3.2, and 3.3 from scale 4.

**Keywords:** Forecasting, Least Square, Polynomial Regression, Simple Moving Average, Medical Product, Sales, MAPE, MSE

## DAFTAR ISI

|                                                              |      |
|--------------------------------------------------------------|------|
| LEMBAR JUDUL .....                                           | i    |
| LEMBAR PERSETUJUAN .....                                     | ii   |
| LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....                        | iii  |
| SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS .....                          | iv   |
| PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI .....                             | v    |
| KATA PENGANTAR .....                                         | vi   |
| ABSTRAK.....                                                 | viii |
| ABSTRACT.....                                                | ixx  |
| DAFTAR ISI.....                                              | x    |
| DAFTAR GAMBAR.....                                           | xii  |
| DAFTAR TABEL.....                                            | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                         | xiv  |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                       | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....                                     | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                                     | 4    |
| 1.3 Tujuan .....                                             | 4    |
| 1.4 Manfaat .....                                            | 4    |
| 1.5 Batasan Masalah .....                                    | 4    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                                | 6    |
| 2.1 Profil Perusahaan .....                                  | 6    |
| 2.2 Penelitian Terdahulu yang Relevan .....                  | 7    |
| 2.3 Teori Peramalan ( <i>Forecasting</i> ).....              | 8    |
| 2.4 Penyelidikan Pola Data dengan Analisis Autokorelasi..... | 13   |
| 2.5 Metode <i>Least Square</i> .....                         | 15   |
| 2.6 Regresi Polinomial Melalui <i>Least Square</i> .....     | 16   |
| 2.7 Metode <i>Single Moving Average (SMA)</i> .....          | 18   |
| 2.8 Ukuran Kesalahan Peramalan .....                         | 18   |
| 2.9 <i>Flowchart</i> .....                                   | 19   |
| 2.10 Python .....                                            | 20   |
| 2.11 Django <i>Web Framework</i> .....                       | 21   |
| 2.12 MySQL .....                                             | 21   |
| 2.13 Pegujian Sistem.....                                    | 21   |
| BAB III METODE PENELITIAN .....                              | 24   |
| 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....                        | 24   |

|                                   |                                     |    |
|-----------------------------------|-------------------------------------|----|
| 3.2                               | Penentuan Objek .....               | 24 |
| 3.3                               | Tahapan Penelitian.....             | 24 |
| 3.4                               | Pengumpulan Data .....              | 25 |
| 3.5                               | <i>Pre – processing</i> Data .....  | 26 |
| 3.6                               | Perhitungan Ramalan Penjualan ..... | 27 |
| 3.7                               | Analisa Performa Peramalan.....     | 30 |
| 3.8                               | Perancangan Sistem .....            | 31 |
| 3.9                               | Implementasi Sistem .....           | 31 |
| 3.10                              | Pengujian Sistem.....               | 31 |
| 3.11                              | Evaluasi Sistem.....                | 32 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... |                                     | 33 |
| 4.1                               | Pengumpulan Data.....               | 33 |
| 4.2                               | <i>Pre – Processing</i> Data .....  | 34 |
| 4.3                               | Perhitungan Ramalan Penjualan.....  | 38 |
| 4.4                               | Analisa Performa Peramalan .....    | 53 |
| 4.5                               | Perancangan Sistem.....             | 53 |
| 4.6                               | Implementasi Sistem .....           | 65 |
| 4.7                               | Pengujian Sistem .....              | 72 |
| 4.8                               | Evaluasi Sistem .....               | 74 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....   |                                     | 77 |
| 5.1                               | Kesimpulan.....                     | 77 |
| 5.2                               | Saran.....                          | 78 |
| DAFTAR PUSTAKA .....              |                                     | 79 |
| LAMPIRAN .....                    |                                     | 81 |

## DAFTAR GAMBAR

| No    | Nama Gambar                                                        | Halaman |
|-------|--------------------------------------------------------------------|---------|
| 2. 1  | Struktur Organisasi PT. Lenko Surya Perkasa Cabang Sidoarjo        | 5       |
| 2. 2  | Pola Data Stationer                                                | 12      |
| 2. 3  | Pola Data Trend                                                    | 12      |
| 2. 4  | Pola Data Musiman                                                  | 13      |
| 2. 5  | Pola Data Trend Musiman                                            | 13      |
| 3. 1  | Tahapan Penelitian                                                 | 25      |
| 3. 2  | Alur Penyelesaian Masalah dengan Least Square                      | 28      |
| 3. 3  | Alur Peramalan Penjualan Menggunakan Metode Regresi Polynomial     | 29      |
| 3. 4  | Alur Peramalan Penjualan Menggunakan Single Moving Average         | 30      |
| 4. 1  | Pengumpulan Data                                                   | 34      |
| 4. 2  | Pola Data Produk Napkin Nasa dalam Grafik                          | 38      |
| 4. 3  | Flowchart rancang bangun sistem secara umum                        | 54      |
| 4. 4  | Use Case Diagram Sistem                                            | 57      |
| 4. 5  | Activity Diagram Fitur Login                                       | 58      |
| 4. 6  | Activity Diagram Fitur Kelola Data Pengguna                        | 59      |
| 4. 7  | Activity Diagram Fitur Input Data Produk                           | 60      |
| 4. 8  | Activity Diagram Fitur Input Penjualan                             | 61      |
| 4. 9  | Activity Diagram Fitur Hirung Ramalan Penjualan Produk             | 62      |
| 4. 10 | Activity Diagram Fitur Interpretasi Hasil Peramalan                | 63      |
| 4. 11 | Activity Diagram Fitur Laporan                                     | 64      |
| 4. 12 | Conceptual Data Model                                              | 64      |
| 4. 13 | Physical Data Model                                                | 65      |
| 4. 14 | Tampilan Fitur Sign Up                                             | 66      |
| 4. 15 | Tampilan Fitur Login                                               | 66      |
| 4. 16 | Fitur Kelola data Pengguna                                         | 67      |
| 4. 17 | Fitur Kelola Data Produk                                           | 67      |
| 4. 18 | Fitur Tambah Produk                                                | 68      |
| 4. 19 | Fitur Kelola Penjualan                                             | 68      |
| 4. 20 | Filter Produk dan Periode Peramalan                                | 69      |
| 4. 21 | Hasil Peramalan Dalam Bentuk Grafik dan Rekomendasi Metode Terbaik | 69      |
| 4. 22 | Hasil Peramalan Dalam Bentuk Tabel                                 | 70      |
| 4. 23 | Fitur Interpretasi Hasil Ramalan                                   | 70      |
| 4. 24 | Tampilan Hasil Interpretasi Peramalan                              | 71      |
| 4. 25 | List peramalan yang telah dilakukan                                | 71      |
| 4. 26 | Tampilan File Laporan                                              | 72      |

## DAFTAR TABEL

| No    | Judul Tabel                                                                                                                    | Halaman |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 4. 1  | Hasil Tranformasi Data Penjualan Produk Napkin Nasa                                                                            | 35      |
| 4. 2  | Perhitungan Koefisien Autokorelasi Pada Lag 1                                                                                  | 36      |
| 4. 3  | Hasil Koefisien Autokorelasi Hingga Lag 8                                                                                      | 37      |
| 4. 4  | Penentuan nilai x berdasarkan jumlah data                                                                                      | 39      |
| 4. 5  | Penentuan nilai $x^2$ dan $xy$                                                                                                 | 40      |
| 4. 6  | Hasil peramalan menggunakan metode Least Square                                                                                | 42      |
| 4. 7  | Nilai - nilai perhitungan koefisien polinomial                                                                                 | 44      |
| 4. 8  | Hasil Perhitungan Polynomial Orde 2                                                                                            | 46      |
| 4. 9  | Hasil Perhitungan Polinomial                                                                                                   | 47      |
| 4. 10 | Hasil Ramalan Polinomial Orde 2                                                                                                | 48      |
| 4. 11 | Peramalan Penjualan Produk Napkin Nasa Januari 2018 - Agustus 2020 dengan SMA (n=2) di PT. Lenko Surya Perkasa Cabang Sidoarjo | 50      |
| 4. 12 | Peramalan Penjualan Produk Napkin Nasa Januari 2018 - Agustus 2020 dengan SMA (n=3) di PT. Lenko Surya Perkasa Cabang Sidoarjo | 51      |
| 4. 13 | Peramalan Penjualan Produk Napkin Nasa Januari 2018 - Agustus 2020 dengan SMA (n=4) di PT. Lenko Surya Perkasa Cabang Sidoarjo | 52      |
| 4. 14 | Nilai MAPE dan MSE Masing - Masing Metode                                                                                      | 53      |
| 4. 15 | Deskripsi Relasi Pada Conceptual data Model                                                                                    | 65      |
| 4. 16 | Hasil Pengujian Sistem                                                                                                         | 73      |
| 4. 17 | Hasil Kuisisioner Evaluasi Sistem Responden 1                                                                                  | 75      |
| 4. 18 | Hasil Kuisisioner Evaluasi Sistem Responden 2                                                                                  | 75      |
| 4. 19 | Hasil Kuisisioner Evaluasi Sistem Responden 3                                                                                  | 76      |

**DAFTAR LAMPIRAN**

| <b>No</b> | <b>Judul Lampiran</b>                                                 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1.        | Outline Wawancara                                                     |
| 2.        | Hasil Kuisisioner Evaluasi Sistem                                     |
| 3.        | Hasil Perhitungan Metode Least Square Untuk Produk Lain               |
| 4.        | Contoh Perhitungan Koefisien Polynomial Untuk Orde Yang Lebih Tinggi  |
| 5.        | Hasil Perhitungan Metode Single Moving Average (SMA) Pada Produk Lain |
| 6.        | Data Penjualan Untuk Semua Produk                                     |