

**PENGGUNAAN METODE INTERPOLASI LAGRANGE UNTUK
PERBANDINGAN MATEMATIKA TERHADAP PENDAPATAN PT.
SUCOFINDO (PERSERO) BANDAR LAMPUNG TAHUN 2019 DAN 2020**

(Skripsi)

Oleh

MUHAMMAD REZA HARTAMI

1757031001



JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ALAM

2022

ABSTRAK

PENGGUNAAN METODE INTERPOLASI LAGRANGE UNTUK PERBANDINGAN MATEMATIKA TERHADAP PENDAPATAN PT. SUCOFINDO (PERSERO) BANDAR LAMPUNG TAHUN 2019 DAN 2020

Oleh :

MUHAMMAD REZA HARTAMI

Metode interpolasi Lagrange merupakan metode untuk mendapatkan fungsi polinomial $P(x)$ berderajat tertentu yang melewati sejumlah titik data. Data ini digunakan untuk mencari persamaan solusi matematika yang digunakan agar mengetahui perkembangan suatu perusahaan/instansi apakah mereka mengalami penurunan atau kenaikan pendapatan tiap bulan/tahun nya, sebelum itu kita harus mendapatkan model matematika agar mengetahui fungsi polinomial nya dan jika sudah mengetahui fungsi polinomial nya kita bisa menggunakan interpolasi Lagrange .

Kata kunci : *Lagrange, Fungsi Polinomial dan Pemodelan Matematika*

ABSTRACT

USING THE LAGRANGE INTERPOLATION METHOD FOR COMPARISON OF MATHEMATICS TO THE INCOME OF PT. SUCOFINDO (PERSERO) BANDAR LAMPUNG IN 2019 AND 2020

By :

MUHAMMAD REZA HARTAMI

The Lagrange interpolation method is a method for obtaining a polynomial function $P(x)$ with a certain degree that passes through a number of data points. This data is used to find an accurate mathematical solution equation in order to determine the development of a company/institution whether they experience a decrease or increase in income each month/year. ,before that we have to get a mathematical model in order to know the polynomial function and if we already know the polynomial function we can use Lagrange interpolation.

Keywords: Lagrange, Polynomial Functions and Mathematical Modeling

**PENGGUNAAN METODE INTERPOLASI LAGRANGE UNTUK
PERBANDINGAN MATEMATIKA TERHADAP PENDAPATAN PT.
SUCOFINDO (PERSERO) BANDAR LAMPUNG TAHUN 2019 DAN 2020**

Oleh

MUHAMMAD REZA HARTAMI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar

SARJANA MATEMATIKA

Pada

Jurusan Matematika

Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam



JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMPUNG

2022

Judul Skripsi : **PEMODELAN MATEMATIKA
PENDAPTAN PT .SUCOFINDO
(PERSERO) TAHUN 2019 DAN 2020
MENGUNAKAN METODE
LAGRANGE**

Nama Mahasiswa : **MUHAMMAD REZA HARTAMI**

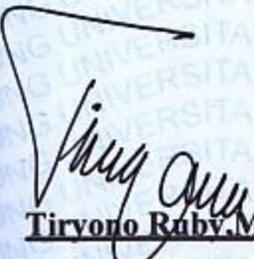
Nomor Pokok Mahasiswa : **1757031001**

Program Studi : **Matematika**

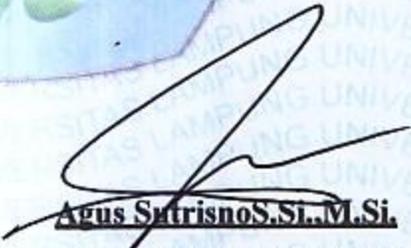
Fakultas : **Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



1. **Komisi Pembimbing**

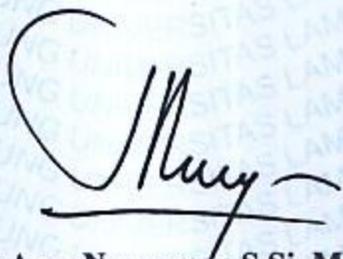

Tiryo Ruby, M.Sc., Ph.D.

NIP. 19620704198803 1 002


Agus Sutrisno, S.Si., M.Si.

NIP. 19700831199903 1 002

2. **Ketua Jurusan Matematika**


Dr. Aang Nurvaman, S.Si., M.Si.

NIP. 19740316 200501 1 001

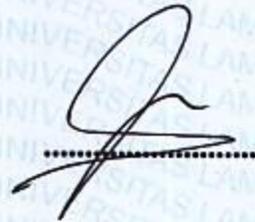
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

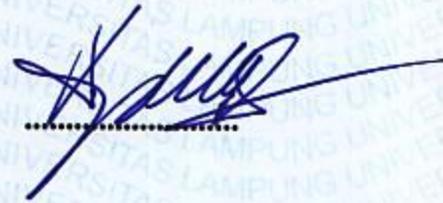
Ketua : Tiryono Ruby, M.Sc., Ph.D.



Sekretaris : Agus Sutrisno, S.Si., M.Si.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Amanto, S.Si., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Sripito Dwi Yuwono, M.T.
NIP. 197407052000031001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 29 juni 2022

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **MUHAMMAD REZA HARTAMI**
Nomor Pokok Mahasiswa : **1757031001**
Jurusan : **Matematika**
Judul Skripsi : **PEMODELAN MATEMATIKA
PENDAPATAN PT. SUCOFINDO
(PERSERO) TAHUN 2019 DAN 2020
MENGUNAKAN METODE
LAGRANGE**

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan semua tulisan yang terdapat dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung.

Bandar Lampung, 29 Juni 2022

Penulis



Muhammad Reza Hartami
NPM : 1757031001

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Muhammad Reza Hartami, anak Pertama dari tiga bersaudara yang dilahirkan di Way Kanan pada tanggal 11 April 1999 oleh pasangan suami istri Bapak Edi Hartami dan Ibu Yunita.

Penulis menempuh pendidikan sekolah di SD Negeri 1 Kasui Pasar pada tahun 2005 – 2011

, penulis melanjutkan sekolah di SMP N 1 Kasui pada tahun 2011- 2013 .

Untuk menempuh jenjang pendidikan menengah atas, penulis melanjutkan sekolah di SMA N 1 Kasui pada tahun 2014-2016.

.

Pada tahun 2017 penulis terdaftar sebagai mahasiswa S1 Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung melalui Jalur SMMPTN.

Pada bulan Februari tahun 2020, penulis melaksanakan Kerja Praktik (KP) di PT. Sucofindo (PERSERO) Bandar Lampung dan pada bulan Juli di tahun yang sama, penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Mandiri Bumi Baru Kecamatan Blambangan Umpu Kabupaten Way Kanan Lampung

KATA INSPIRASI

Kelihatannya Semua itu Mustahil sampai semua terbukti.

(Nelson Mandela)

Kebahagiaan sama dengan kenyataan dikurangi ekspektasi.

(Tom Magliozzi)

Jika kamu berpikir kamu terlalu kecil untuk membuat suatu perubahan,
cobalah tidur di ruangan dengan seekor nyamuk.

(Damai Lama)

Cinta tak berupa tatapan satu sama lain, tetapi memandang keluar bersama ke
arah yang sama

(B.J. Habibie)

Sukses adalah Kemampuan Untuk Melangkah dari kegagalan tanpa kehilangan
antusiasme.

**(Sir Winston
Churchill)**

PERSEMBAHAN

Dengan kerendahan hati dan rasa syukur kepada Allah Tuhan Yang Maha Esa kupersembahkan skripsi ini kepada orang tua tercinta Mama dan Papa. Terima kasih atas doa, dukungan dan kasih sayang yang terus diberikan serta kerja keras dalam merawat, membesarkan penulis hingga sekarang.

Untuk kakak-kakakku dan adik-adikku tercinta yang selalu memberi semangat dan keluarga besar yang selalu mendukung penulis sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan dengan lancar.

Juga kepada semua Dosen Jurusan Matematika yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan menurunkan ilmunya dengan penuh kesabaran kepada penulis.

Serta semua sahabat terbaik yang terus mendukung, Almamater Unila dan Negeriku Indonesia

SANWACANA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Penggunaan Metode Interpolasi Lagrange untuk Perbandingan Matematika Terhadap Pendapatan Pt. Sucofindo (Persero) Bandar Lampung Tahun 2019 dan 2020**”. Dalam proses penulisan skripsi ini tentunya penulis memperoleh bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Dengan ketulusan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Tiryono Ruby, M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan arahan dan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Agus Sutrisno, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II sekaligus pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan masukannya selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Amanto, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji atas kesedian waktu untuk menguji dan memberi saran yang baik dalam skripsi ini.
4. Bapak Dr. Aang Nuryaman, S.Si., M.Si., selaku Kepala Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
5. Bapak Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, M.T., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
6. Para Dosen dan Staf Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
7. Mamah dan Papah, serta kakak-kakakku dan adik-adikku yang selalu memberi dukungan dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan perkuliahan.
8. Keluarga Besar Papah, Keluarga Besar Mamah dan Keluarga Besarku yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis selama proses perkuliahan.

9. Teman-teman seperjuangan Matematika 2017, Almamater Universitas Lampung, serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang mendukung dari awal hingga akhir perkuliahan.

Penulis menyadari masih memiliki kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaan skripsi.

Bandar Lampung, Juni 2022

Penulis

Muhammad Reza Hartami

DAFTAR ISI

Halaman

| | |
|--|----|
| I. PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.3. Manfaat Penelitian | 2 |
| | |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1. Pendapatan | 3 |
| 2.2. Pemodelan Matematika | 4 |
| 2.3. Fungsi | 5 |
| 2.4. Fungsi Polinomial | 6 |
| 2.5. Persoalan Interpolasi | 7 |
| 2.6. Interpolasi Lagrange | 8 |
| 2.7. Mean Mutlak Percentace Erorr | 8 |
| 2.8 Matlab | 9 |
| | |
| III. METODE PENELITIAN | |
| 3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian | 12 |
| 3.2. Metode Penelitian | 12 |
| | |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1. Data..... | 13 |
| 4.2. Analisis dan Pembahasan..... | 16 |
| 4.2.1. Pemodelan matematika pendapatan PT.Sucofindo 2019 | 19 |
| 4.2.2. Pemodelan matematika pendapatan PT.Sucofindo 2020 | 19 |
| | |
| V. KESIMPULAN | |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel

1. Penunjukkan total pendapatan PT.Sucofindo (Persero) Tahun 2019.....16
- 2 Penunjukkan total pendapatan PT.Sucofindo (Persero) Tahun 2020.....17

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Metode langrange merupakan metode untuk mendapatkan fungsi polinomial $P(x)$ berderajat tertentu yang melewati sejumlah titik data.

Laporan keuangan merupakan proses akhir dalam proses akuntansi yang mempunyai peranan penting bagi pengukuran dan penilaian kinerja sebuah perusahaan. Perusahaan-perusahaan seluruh dunia terutama di Indonesia, khususnya perusahaan yang *go public* diharuskan membuat laporan keuangan setiap periode. Laporan keuangan tersebut mempunyai tujuan untuk memberikan informasi tentang posisi keuangan, kinerja karyawan, dan arus kas perusahaan yang bermanfaat bagi sebagian besar perusahaan. Beberapa kalangan pengguna laporan dalam rangka membuat keputusan-keputusan ekonomi serta menunjukkan pertanggung jawaban manajemen atas penggunaan sumber – sumber daya yang dipercayakan kepada mereka, sehingga diperlukan perencanaan dan analisis untuk mendapatkan solusi hampiran yang akurat.

Semakin baik rancangan yang dibuat maka diharapkan keuntungan yang di peroleh akan semakin meningkat . Oleh karena itu rancangan laporan keuangan sangat penting agar pihak perusahaan dapat memustuskan anggaran untuk kegiatan produk/jasa memperoleh keuntungan yang optimal.

Berdasarkan data pendapatan tahunan yang penulis peroleh saat melakukan penelitian PT. SUCOFINDO (PERSERO). Penulis bertujuan untuk membandingkan realisasi pendapat tahun 2019 dan tahun 2020 menggunakan metode langrange agar mengetahui realisasi pendapatan mana yang lebih baik pada tahun tersebut.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan bentuk model matematika fungsi polinomial yang mendekati data realisasi Total Pendapatan PT. SUCOFINDO (PERSERO) pada tahun 2019 dan 2020 menggunakan metode interpolasi Lagrange.

1.3 Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui cara metode Lagrange dalam menangani masalah model matematika fungsi polinomial yang mendekati data realisasi total pendapatan PT.Sucofindo (persero).
2. Memperoleh ilmu baru dalam menyelesaikan masalah dalam metode Lagrange.

II. TINJAUAN PUTAKA

2.1 Pendapatan

Pendapatan adalah seluruh penerimaan baik berupa uang maupun berupa barang yang berasal dari pihak lain maupun hasil industri yang dinilai atas dasar sejumlah uang dari harta yang berlaku saat itu. Pendapatan merupakan sumber penghasilan seseorang untuk memenuhi kebutuhan sehari – hari dan sangat penting artinya bagi kelangsungan hidup dan penghidupan seseorang secara langsung mau pun tidak langsung (Suroto, 2000). PSAK Nomor 23 tentang Pendapatan menyatakan bahwa “Pendapatan adalah arus masuk bruto dari manfaat ekonomi yg timbul dari aktivitas normal entitas selama periode jika arus masuk tersebut mengakibatkan kenaikan ekuitas yang tidak berasal dari kontribusi penanam modal” (Standar Akuntansi Pemerintah : 2016).

Pendapatan merupakan tujuan utama dari suatu perusahaan. Sebagai suatu organisasi yang berorientasi profit maka pendapatan mempunyai peranan penting dalam arus kegiatan perusahaan tersebut. maka besar pendapatan makin besar juga perusahaan tersebut. Pendapatan juga merupakan faktor terpenting karena pendapatan akan mempengaruhi tingkat laba diharapkan dan menjamin kelangsungan hidup perusahaan.

2.2 Pemodelan Matematika

Pemodelan matematika merupakan proses dalam memperoleh pemahaman matematika melalui konteks dunia nyata. Menurut Lovitt (1991), pemodelan matematika ditandai oleh dua ciri utama, yaitu (1) pemodelan bermula dan 12 berakhir dengan dunia nyata, (2) pemodelan membentuk suatu siklus. Pemodelan matematika adalah penyusunan suatu deskripsi dari beberapa perilaku dunia nyata (fenomena-fenomena alam) ke dalam bagian-bagian matematika yang disebut dunia matematika (mathematical world). Pemodelan matematika juga merupakan representasi dari objek, proses, atau hal lain yang diharapkan dapat diketahui polanya sehingga dapat dianalisis (Turmudi, 2010).

Pemodelan matematika merupakan suatu konstruksi matematis yang didesain untuk mempelajari suatu fenomena tertentu di dunia nyata. Konstruksi ini tersebut berupa konstruksi grafis, simbolik, simulasi, dan eksperimen. Ada beberapa cara menyajikan suatu garis besar prosedur yang dapat menolong dalam penyusunan model matematika, pertama *mengidentifikasi* masalah. Apa yang ingin kita lakukan atau temukan langkah ini merupakan langkah yang sulit karena kita sering mengalami masalah dalam menentukan apa yang harus kita kerjakan, pada kenyatannya tiada seorang yang memberikan kepada kita suatu prolema matematika yang dapat kita selesaikan. Didepan kita biasanya harus memilih antara sejumlah data dan mengidentifikasi suatu aspek tertentu yang ingin kita pelajari dan selanjutnya kita harus tepat merumuskan masalah sehingga dapat menerjemahkan perkataan verbal yang menggambarkan masalah dalam simbol matematika.

Langkah kedua *membuat asumsi* pada umumnya kita tidak mengharapkan untuk mnampung semua faktor yang mempengaruhi masalah yang sudah diidentifikasi model matematika. Kita dapat menyederhanakan masalah dengan mengurangi sejumlah faktor yang dipertimbangkan lalu hubungan diantara variable-variabel yang tersisa harus ditentukan jadi kerumitan

masalah dapat dikurangi dengan mengasumsikan hubungan-hubungan yang relatif sederhana. Ada dua kegiatan utama dalam langkah ini yaitu :

- a. Mengklasifikasikan variabel. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi perilaku yang teridentifikasi pada langkah pertama jadikan faktor-faktor sebagai variabel yang akan dijelaskan oleh model disebut dengan variabel bergantung dan variabel sisanya disebut variabel bebas.
- b. Menentukan hubungan antara variabel-variabel yang sudah dipilih. Sebelum kita dapat membuat hipotesis hubungan antara variabel pada umumnya kita harus membuat beberapa penyederhanaan tambahan suatu masalah dapat cukup rumit sehingga pada awalnya kita tidak dapat melihat hubungan setiap antara variabel.

Langkah ketiga menyelesaikan atau *menginterpretasikan model* pada langkah ini kombinasikan semua submodel untuk menjadi suatu model dalam beberapa kasus model terdiri atas persamaan atau pertidaksamaan yang harus di selesaikan untuk menentukan informasi yang kita cari.

2.3 Fungsi

Sebuah fungsi f merupakan suatu aturan korespondensi (padanan) yang menghubungkan setiap objek x dalam suatu himpunan, yang disebut daerah asal, dengan sebuah nilai tunggal $f(x)$ dari suatu himpunan kedua. Himpunan nilai yang diperoleh secara demikian disebut daerah hasil fungsi. Untuk memberi nama fungsi yang dipakai sebagai huruf tunggal seperti f atau g atau F . Maka $f(x)$, yang dibaca “ f dari x ”, menunjukkan nilai yang diberikan terhadap x (purcell , 2003).

2.4 Fungsi Polinomial

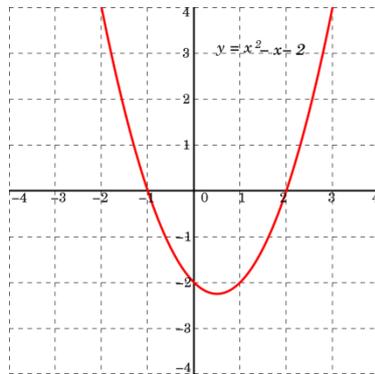
Fungsi polinomial merupakan fungsi suku banyak orde atau pangkat n , n merupakan bilangan bulat positif. Interpolasi polinomial digunakan untuk mencari titik-titik antar dari n buah titik $P_1(x_1, y_1)$, $P_2(x_2, y_2)$, $P_3(x_3, y_3)$,, $P_n(x_n, y_n)$ dengan menggunakan pendekatan fungsi polinomial pangkat n . Fungsi tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$$

Dengan y melambangkan jumlah suatu variabel yang diamati dan x melambangkan konstanta tertentu dengan $a_0 \neq a_1 \neq a_2 \neq \dots \neq a_n$ melambangkan konstanta tertentu. pangkat tertinggi pada variabel suatu fungsi polinom mencirikan derajat polinom, sekaligus juga mencerminkan derajat persamaan atau fungsi tersebut. Jika $n = 1$ maka akan terbentuk fungsi linear (grafiknya membentuk garis lurus), jika $n = 2$ maka akan terbentuk fungsi kuadrat (grafiknya akan berbetuk parabola), dan jika $n = 3$ maka akan membentuk fungsi pangkat tiga (soedadyatmodjo, 2008).

- Grafik dari polinomial nol
 - $f(x) = 0$
 - adalah sumbu x .
- Grafik dari polinomial berderajat nol
 - $f(x) = a_0$, dimana $a_0 \neq 0$,
 - adalah garis horizontal dengan y memotong a_0
- Grafik dari polinomial berderajat satu (atau fungsi linear)
 - $f(x) = a_0 + a_1x$, dengan $a_1 \neq 0$,
 - adalah berupa garis miring dengan y memotong di a_0 dengan kemiringan sebesar a_1 .
- Grafik dari polinomial berderajat dua
 - $f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2$, dengan $a_2 \neq 0$

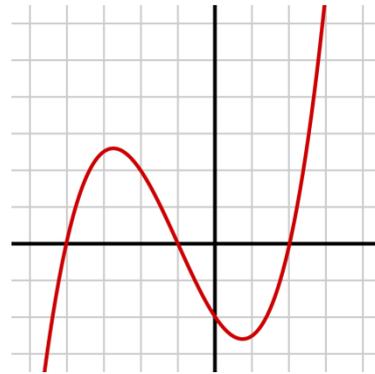
- adalah berupa parabola.
- Grafik dari polinomial berderajat tiga
 - $f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3$, dengan $a_3 \neq 0$
 - adalah berupa kurva pangkat 3.
- Grafik dari polinomial berderajat dua atau lebih
 - $f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$, dengan $a_n \neq 0$ and $n \geq 2$
 - adalah berupa kurva non-linear.



Gambar I

Polinomial berderajat 2:

$$f(x) = x^2 - x - 2 = (x+1)(x-2)$$



Gambar II

Polinomial berderajat 3:

$$f(x) = x^3/4 + 3x^2/4 - 3x/2 - 2 = 1/4(x+4)(x+1)(x-2)$$

2.5 Pengertian Interpolasi

Interpolasi memainkan peranan yang sangat penting dalam numerik. Fungsi yang tampak rumit menjadi lebih sederhana bila dinyatakan dalam polinom interpolasi (Munir, 2013). Tujuan utamanya mendapatkan polinomial hampiran, polinom hampiran ini adalah untuk menggantikan suatu fungsi yang rumit dengan fungsi yang sederhana bentuknya dan mudah dimanipulasi (Sahid, 2005).

Interpolasi adalah proses pencarian dan perhitungan nilai suatu fungsi yang grafiknya melewati sekumpulan titik yang diberikan. Titik-titik tersebut mungkin merupakan hasil eksperimen dalam sebuah percobaan, atau diperoleh dari sebuah fungsi yang diketahui (Sahid, 2005).

Dalam interpolasi dicari suatu nilai yang berada di antara beberapa titik data yang telah diketahui nilainya. Untuk dapat memperkirakan nilai tersebut, pertama kali dibuat suatu fungsi atau persamaan yang melalui titik-titik data. Setelah persamaan kurva terbentuk, kemudian dihitung nilai fungsi yang berada di antara titik – titik data. Interpolasi berguna untuk menaksir harga – harga tengah antara titik data yang tepat. Interpolasi mempunyai orde atau derajat. Kita dapat menginterpolasi titik data dengan polinom linier, polinom kuadrat, polinom kubik, interpolasi terbagi menjadi Newton, interpolasi Lagrange, interpolasi spline (Munir, 2013).

Persoalan Interpolasi Polinom

Diberikan $n + 1$ buah titik berbeda $(x_0, y_0), (x_1, y_1), \dots, (x_i, y_i)$. Tentukan polinom $P_n(x)$ yang menginterpolasi (melewati) semua titik-titik tersebut sedemikian rupa sehingga

$$y_i = P_n(x_i) \quad \text{untuk } i = 0, 1, 2, \dots, n$$

Nilai y_i dapat berasal dari fungsi matematika $f(x)$ sedemikian sehingga $y_1 = f(x_1)$, sedangkan $P_n(x_i)$ disebut fungsi hampiran terhadap $f(x)$. Atau y_i berasal dari nilai empiris yang diperoleh melalui percobaan atau pengamatan. Setelah polinom interpolasi $P_n(x)$ ditemukan, $P_n(x)$ dapat digunakan untuk menghitung perkiraan nilai y di $x = a$, yaitu $y = P_n(a)$. Bergantung pada letaknya nilai $x = a$ mungkin terletak di dalam rentang ($x_0 < a < x_n$) atau di luar rentang titik data ($a < x_0$ atau $a > x_n$):

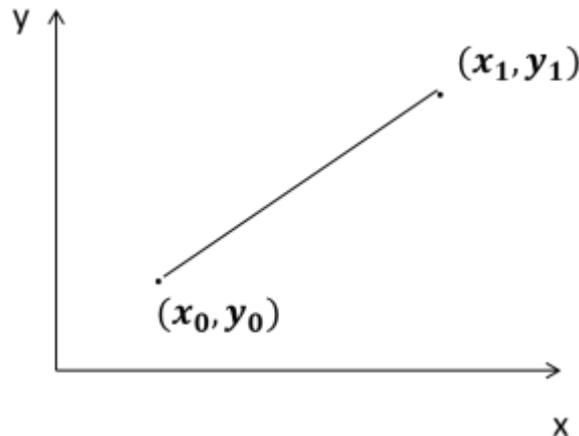
- (i) Jika $x_0 < a < x_n$ maka $y_k = P(x_k)$ disebut nilai interpolasi (*interpolated value*)
- (ii) Jika $x_0 < x_k$ atau $x_0 < x_n$ maka $y_k = P(x_k)$ disebut nilai interpolasi (*extrapolated value*).

Kita dapat menginterpolasikan titik data dengan polinom linier, polinom kuadrat, polinom kubik, atau polinom dari derajat yang lebih tinggi, bergantung pada jumlah titik data yang tersedia.

a. Interpolasi linear

Interpolasi linear atau disebut dengan interpolasi linier merupakan polinomial tingkat pertama dan melalui suatu garis dua titik masukan yang berurutan. Dua titik masukan tersebut digunakan untuk menaksir harga harga tengahan di antara titik – titik data yang telah tepat (Hartono, 2006). Misalkan diberikan dua buah titik (x_0, y_0) dan (x_1, y_1) .

Polinom yang menginterpolasikan kedua titik itu adalah persamaan garis lurus yang berbentuk : $P_1(x) = a_0 + a_1 x$ (Munir, 2013).



Gambar 2.2 Interpolasi Lanjar

Sumbu x pada Gambar 2.2 merupakan variabel bebas dan $P_1(x) = y$ merupakan variabel terikat. Adapun koefisien a_0 dan a_1 dapat dicari dengan proses substitusi dan eliminasi $y_0 = a_0 + a_1x_0$ dan $y_1 = a_0 + a_1x_1$ (Munir, 2013)

Persamaan tersebut apabila dieliminasi

$$a_1 = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}$$

Substitusikan kedua persamaan ke dalam persamaan utama

$$P_1(x) = a_0 + a_1x$$

Sehingga diperoleh,

$$P_1(x) = \frac{x_1y_0 - x_0y_1}{x_1 - x_0} - \frac{(y_1 - y_0)x}{(x_0 - x_1)}$$

$$P_1(x) = y_0 + \frac{y_0 - y_1}{x_0 - x_1} (x - x_0) \quad (\text{Munir, 2013}).$$

Persamaan tersebut adalah persamaan garis lurus yang melalui dua buah titik (x_0, y_0) dan (x_1, y_1)

a. Interpolasi Kuadrat

Misalkan diberikan tiga buah titik data (x_0, y_0) , (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) . Polinomyang menginterpolasi ketiga buah titik itu adalah polinom kuadrat yang berbentuk

$$P_2(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2.$$

Substitusikan (x_i, y_i) ke dalam persamaan dengan $i = 0,1,2$. Dari sini diperoleh tiga buah persamaan dengan tiga buah parameter yang tidak diketahui yaitu a_0, a_1, a_2 :

$$a_0 + a_1x_0 + a_2x_0^2 = y_0 \quad 0$$

$$a_0 + a_1x_1 + a_2x_1^2 = y_1 \quad 1$$

2

b. Interpolasi Kubik

$$a_0 + a_1x_0 + a_2x_0^2 = y_2$$

Interpolasi kubik menginterpolasi empat buah titik, yang nantinya akan menghasilkan persamaan berderajat tiga. Misal ada empat buah titik sebagai berikut : (x_0, y_0) , (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , dan (x_3, y_3) . Polinom yang menginterpolasi keempat buah titik tersebut adalah polinom kubik yang berbentuk:

$$P_3(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3$$

(Munir, 2013)

Dengan cara yang sama kita dapat membuat polinom interpolasi berderajat n untuk n yang lebih tinggi:

$$P_n(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$$

asalkan tersedia $(n + 1)$ buah titik data. Dengan menyulihkan (x_i, y_i) ke dalam persamaan polinom di atas $y = P_n(x)$ untuk $i = 0, 1, 2, \dots, n$, akan diperoleh n buah sistem persamaan dalam $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$,

$$a_0 + a_1x_0 + a_2x_0^2 + \cdots + a_nx_0^n = y_0$$

$$a_0 + a_1x_1 + a_2x_1^2 + \cdots + a_nx_1^n = y_1$$

$$a_0 + a_1x_2 + a_2x_2^2 + \cdots + a_nx_2^n = y_2$$

$$a_0 + a_1x_n + a_2x_n^2 + \cdots + a_nx_n^n = y_n$$

(Munir, 2013)

2.6 Interpolasi Lagrange

Interpolasi lagrange diterapkan untuk mendapatkan fungsi polinomial $P(x)$ berderajat tertentu yang melewati sejumlah titik data. Interpolasi polinomial digunakan untuk mencari titik-titik cara dari n buah titik $P_1(x_1, y_1)$, $P_2(x_2, y_2)$, $P_3(x_3, y_3)$,, $P_n(x_n, y_n)$ dengan menggunakan pendekatan fungsi polinomial yang disusun dalam kombinasi deret. Cara intuitif melalui dua titik yang berlainan selalu dapat dibentuk polinomial derajat satu, melalui tiga titik berlainan selalu dapat dibentuk polinomial berderajat dua dan seterusnya. Misal diberikan $n + 1$ bilangan berlainan $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ untuk setiap $k = 1, 2, 3, \dots$ didefinisikan polinomial:

$$L_{n,k}(x) = \prod_{i=0, i \neq k}^n \frac{(x-x_i)}{(x_k-x_i)}$$

Bila diberikan $n + 1$ bilangan berlainan $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ berikut pasangannya $y_0, y_1, y_2, \dots, y_n$ maka terdapat dengan tunggal polinomial berderajat paling tinggi n katakan $P_n(x)$ sehingga :

$$\begin{aligned} P_n(x) &= \sum_{k=0}^n y_k L_{n,k}(x) \\ &= \sum_{k=0}^n y_k L_{n,k} \left(\frac{x-x_i}{x_k-x_i} \right) \end{aligned}$$

(Hernadi, 2012).

2.7 Mean Mutlak Percentage Error (MAPE)

Mean Mutlak Percentage Error (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Kemudian, merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut. MAPE merupakan pengukuran kesalahan yang menghitung ukuran persentase penyimpangan antara data aktual dengan data peramalan. Nilai MAPE dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{MAPE} = \frac{100 \% \times \sum \frac{|X_t - F_t|}{X_t}}{n}$$

dimana :

X_t = data aktual pada periode t

F_t = nilai peramalan pada periode t

n = jumlah data

(Pakaja, 2012)

2.8 MATLAB (*Matrix Laboratory*).

Matrix Laboratory (Matlab) adalah perangkat lunak yang menggunakan dasar matrix dalam pemanfaatannya. Matrix yang digunakan pada Matlab terbilang sederhana sehingga dapat dengan mudah digunakan. Matlab memiliki 5 kegunaan secara umum yaitu untuk : a). Matematika dan komputasi ; b). Pengembangan dan algoritma ; c). Permodelan, simulasi dan pembuatan protyep ; d). Analisi data, eksplorasi dan visualisasi ; e). Pembuatan aplikasi termasuk pembuatan GUI (*Graphical User Interface*) (Atina,2019).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada semester Genap Tahun Ajaran 2020\2021, bertempat di jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

3.2 Metode Penelitian

Adapun langkah – langkah yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mencari literatur utama yang mendukung topik Pembahasan ini
2. Memahami dan mempelajari konsep dari interpolasi lagrange
3. Mencari realisasi pendapatan tahun 2019 dan 2020
4. Mencari nilai error yang paling kecil diantara tahun 2019 dan 2020
5. Mebandingkan pendapatan mana yang paling kecil nilai erorr nya
6. Menarik kesimpulan dari perbandingan realisasi pendapatan PT. Sucofindo (Persero) pada tahun 2019 dan 2020.

V.KESIMPULAN

Berdasarkan data dan juga hasil analisis pada pemodelan matematika terhadap data Realisasi Total Pendapatan PT. SUCOFINDO (PERSERO) Cabang Bandar Lampung Tahun 2019 dan 2020 dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut :

1. Pada tahun 2019 bulan November merupakan nilai pendapatan terendah dengan nilai realisasi sebesar Rp.171.627.000,00 dan pada bulan Januari 2019 merupakan nilai pendapatan tertinggi sebesar Rp. 702.197.334.
2. Pada tahun 2020 bulan september merupakan nilai pendapatan terendah dengan nilai realisasi sebesar Rp. 196.327.809 dan pada bulan Januari 2020 merupakan nilai pendapatan tertinggi sebesar Rp. 639.192,407.
3. Realisasi data Total Pendapatan PT. SUCOFINDO (PERSERO) Cabang Bandar Lampung pada Tahun 2019 dan 2020. Dapat didekati oleh pemodelan menggunakan metode Lagrange dengan fungsi polinomial berorde 11 yaitu $y = 0,000 x^{11} - 0,000 x^{10} + 0,000 x^9 - 0,0005 x^8 + 0,0060 x^7 - 0,0453 x^6 + 0,2330 x^5 - 0,8153 x^4 + 1,8917 x^3 - 2,7509 x^2 + 2,2273 x - 0,7390$ yang merupakan model yang baik karena memiliki Mean Mutlak Percentage Error 31,9934% . Pada tahun 2020 dapat didekati oleh pemodelan matematika metode lagrange dengan hasil fungsi polinomial berorde 11 yaitu $y = 0,000 x^{11} - 0,000 x^{10} + 0,000 x^9 - 0,0005 x^8 + 0,0060 x^7 - 0,0453 x^6 + 0,2330 x^5 - 0,8153 x^4 + 1,8917 x^3 - 2,7509 x^2 + 2,2273 x - 0,7390$ dengan nilai mean mutlak percentage error 25,1301%.

DAFTAR PUSTAKA

- Atina. 2019. Aplikasi Matlab Pada Teknologi Pecitraan Medis. Universitas PGRI Palembang.
- Chandra, L., Yohana D.L.W, & Memen A. (2012). Penerapan Algoritma "Lagrange Interpolating Polynomial" pada Secret Sharing. Prosiding dari Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri.
- Hartomo, D.K. (2006). Implementasi Metode Interpolasi Linear untuk Pembesaran Resolusi Citra. TEKNOIN, Vol. 11, No. 3, 219-232.
- Hernadi, J. 2012. *Matematika Numerik dengan Implementasi Matlab*. Andi offset, yogyakarta.
- Munir, R. (2013). Metode Numerik. Bandung: Informasi Bandung. 107 Munir, M., Nur, A., Sukholifah, & Azlina, N. (2012). Interpolasi Invers. Universitas Negeri Surabaya.
- Pakaja, P. 2012. Peramalan Penjualan Mobil menggunakan Jaringan syaraf Tiruan dan Certainty Factor. EECCIS. **6(1)**.
- Pratama, R, R.H Sianipar, & I Ketut W. (2014). Pengaplikasian Metode Interpolasi dan Ekstrapolasi Lagrange, Chebyshev dan Spline Kubik Untuk Memprediksikan Angka Pengangguran di Indonesia. Dilektrika, Vol. 1 No. 2: 116-121.
- Purcell, V. dan Rigdon. 2003. *Kalkulus jilid I*. Edisi kedelapan. Erlangga, Jakarta.

- Rodliyah, I. (2015). Aplikasi Interpolasi Lagrange dan Ekstrapolasi dalam Peramalan Jumlah Penduduk. Prosiding dari Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY.
- Sahid. (2005). Pengantar Komputasi Numerik dengan Matlab. Yogyakarta: ResearchGate.
- Soedadyomodjo, 2007. *Kalkulus*. Edisi Kedua. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Suroto. 2000. Strategi Pembangunan dan Perancangan Kesempatan Kerja. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Turmidi, 2010. *Mengurangi Rasa Cemas Belajar Matematika Dengan Menampilkan Matematika Eksploratif untuk Merangsang Siswa Belajar*. Seminar Nasional Sehari di Unisiba, Bandung.