



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**Prediksi *Broadband Internet Penetration* 5 tahun kedepan Pada  
Negara di Asia Tenggara Menggunakan Metode Ekstrapolasi**

**PROYEK AKHIR FISIKA KOMPUTASI 1**

**SULTAN FAHD MUHAMMAD BAHRUDDIN YUSUF**

**2106724031**

**FACHRY SYIFA ANANDA**

**2106653496**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**PROGRAM STUDI SARJANA FISIKA**

**DEPOK**

**Juni 2023**

## **DAFTAR ISI**

<b>DAFTAR ISI</b>	<b>1</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>3</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>4</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>5</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>6</b>
1.1. Latar Belakang	6
1.2. Tujuan	8
1.3. Manfaat	8
<b>BAB II METODE PROJEK AKHIR</b>	<b>9</b>
2.1. Metode Analisis Regresi Linear	9
2.2. Metode ekstrapolasi	10
<b>BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>12</b>
3.1. Pengolahan Data	12
3.2. Pembahasan	23
<b>BAB IV KESIMPULAN</b>	<b>24</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>25</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1.</b> Internet users per 100 inhabitants	6
<b>Gambar 1.2.</b> Internet penetration rate in Asia compared to the global penetration rate from 2010 to 2022	7
<b>Gambar 3.2.1</b> Regresi Linear Data Broadband Penetration Negara Indonesia	16
<b>Gambar 3.2.2</b> Regresi Linear Data Broadband Penetration Negara Thailand	17
<b>Gambar 3.2.3</b> Regresi Linear Data Broadband Penetration Negara Laos	17
<b>Gambar 3.2.4</b> Regresi Linear Data Broadband Penetration Negara Vietnam	18
<b>Gambar 3.2.5</b> Regresi Linear Data Broadband Penetration Negara Singapura	18
<b>Gambar 3.2.6</b> Regresi Linear Data Broadband Penetration Negara Malaysia	19
<b>Gambar 3.3.1</b> Ekstrapolasi Broadband Penetration Negara Indonesia	20
<b>Gambar 3.3.2</b> Ekstrapolasi Broadband Penetration Negara Thailand	21
<b>Gambar 3.3.3</b> Ekstrapolasi Broadband Penetration Negara Laos	21
<b>Gambar 3.3.4</b> Ekstrapolasi Broadband Penetration Negara Vietnam	22
<b>Gambar 3.3.5</b> Ekstrapolasi Broadband Penetration Negara Singapura	22
<b>Gambar 3.3.6</b> Ekstrapolasi Broadband Penetration Negara Malaysia	23

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1.1 Data Broadband Penetration Negara Indonesia	12
Tabel 4.1.2 Data Broadband Penetration Negara Thailand	13
Tabel 4.1.3 Data Broadband Penetration Negara Laos	13
Tabel 4.1.4 Data Broadband Penetration Negara Vietnam	14
Tabel 4.1.5 Data Broadband Penetration Negara Singapura	14
Tabel 4.1.5 Data Broadband Penetration Negara Malaysia	15

## **ABSTRAK**

Broadband (BB) penetration merupakan ukuran untuk tingkat akses ke komunikasi broadband dalam populasi lokasi tertentu di mana lokasi dapat merujuk ke suatu wilayah, negara, atau seluruh dunia. Broadband cenderung lebih cepat, lebih efisien, dan lebih sedikit masalah daripada metode akses lainnya seperti dial-up. Saat konten online semakin intensif bandwidth, broadband memungkinkan pengguna Internet memuat konten secara lebih cepat. Broadband penetration tumbuh pesat pada awalnya setelah diperkenalkan secara luas pada awal 2000-an. Wilayah dunia dengan broadband penetration tertinggi adalah Asia, yang melewati akses dial-up tradisional ke Internet di banyak lokasi dan beralih ke layanan broadband satelit atau DSL. Tujuan dari proyek akhir ini adalah memprediksi Broadband Internet Penetration 5 tahun kedepan pada negara di Asia Tenggara menggunakan metode ekstrapolasi dengan bantuan software MATLAB.

## **ABSTRACT**

Broadband (BB) penetration is a measure of the degree of access to broadband communications within a given location population where location can refer to a region, country, or the entire world. Broadband tends to be faster, more efficient, and less problematic than other access methods such as dial-up. As online content becomes more bandwidth intensive, broadband allows Internet users to load content more quickly. Broadband penetration grew rapidly initially after its widespread introduction in the early 2000s. The world region with the highest broadband penetration is Asia, which is bypassing traditional dial-up access to the Internet in many locations and switching to satellite or DSL broadband services. The objective of this final project is to predict Broadband Internet Penetration for the next 5 years in Southeast Asian countries using the extrapolation method with the help of MATLAB software.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

Pada Bab I ini, akan dibahas pendahuluan proyek penelitian yang dilaksanakan penulis. Bab ini terdiri dari latar belakang, tujuan proyek akhir, serta manfaat melakukan prediksi.

#### **1.1. Latar Belakang**

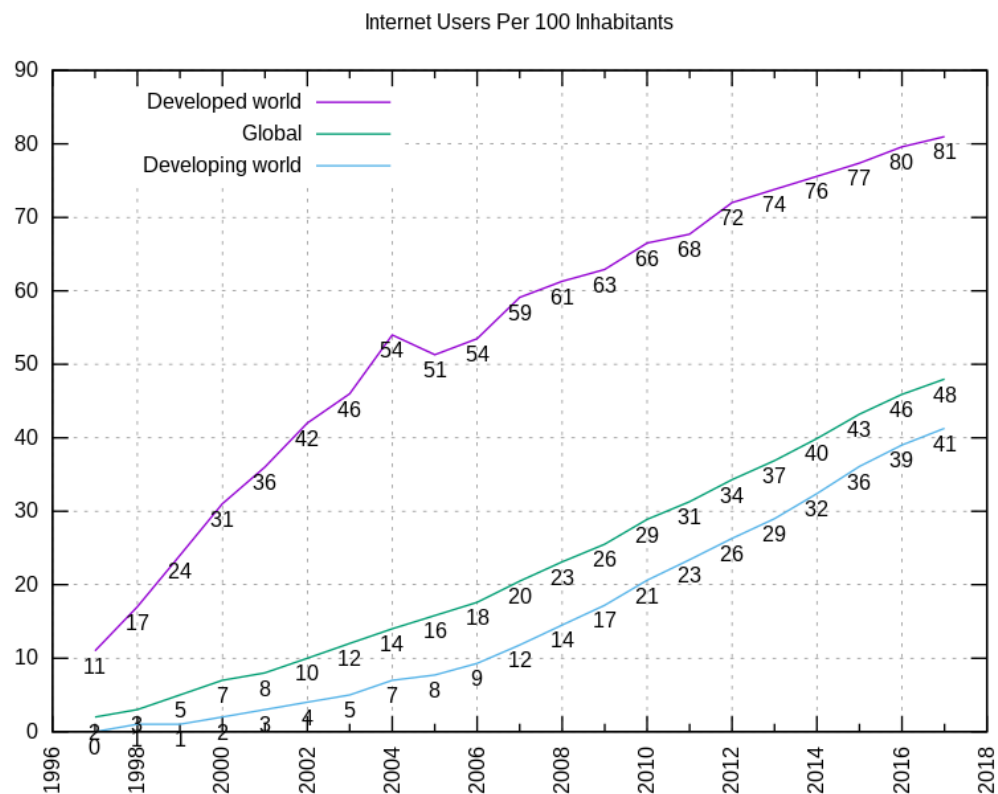
Sejak awal tahun 2000-an, Internet telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari banyak orang di seluruh dunia. Semakin banyak orang mengandalkan Internet untuk berbagai kebutuhan, termasuk komunikasi, belanja, pendidikan, commercial, hiburan, dan layanan publik. Pertumbuhan pesat ini telah mendorong permintaan akan akses internet yang lebih cepat dan andal. Kemajuan teknologi telekomunikasi, seperti fiber optic, jaringan nirkabel, dan satelit, memungkinkan peningkatan kecepatan dan kapasitas broadband. Perluasan jaringan ini telah menghubungkan area-area yang sebelumnya sulit dijangkau dan memungkinkan transfer data yang lebih cepat dan efisien.

Broadband (BB) penetration merupakan ukuran untuk tingkat akses ke komunikasi broadband dalam populasi lokasi tertentu di mana lokasi dapat merujuk ke suatu wilayah, negara, atau seluruh dunia. Broadband mengacu pada akses Internet berkecepatan tinggi yang memungkinkan transmisi data dalam jumlah besar dengan kecepatan lebih cepat dibandingkan dengan koneksi dial-up tradisional. Ini memungkinkan pengguna untuk menjelajahi web, streaming media, mengunduh file, dan terlibat dalam berbagai aktivitas online dengan lebih efisien. Broadband cenderung lebih cepat, lebih efisien, dan lebih sedikit masalah daripada metode akses lainnya seperti dial-up. Saat konten online semakin intensif bandwidth, broadband memungkinkan pengguna Internet memuat konten secara lebih cepat.

Broadband penetration tumbuh pesat pada awalnya setelah diperkenalkan secara luas pada awal 2000-an. Selain karena perkembangan teknologi, broadband penetration dapat meningkat secara signifikan karena beberapa faktor lainnya. Ketika teknologi berkembang dan persaingan meningkat di pasar, biaya perangkat keras dan layanan broadband secara bertahap turun. Pengurangan biaya membuat

akses broadband lebih terjangkau bagi lebih banyak orang, mendorong adopsi yang lebih luas. Faktor lainnya adalah karena ada peningkatan signifikan dalam permintaan akan konten digital seperti video streaming, musik online, dan permainan online. Permintaan ini membutuhkan koneksi internet yang lebih cepat dan stabil, mendorong konsumen untuk beralih ke layanan broadband.

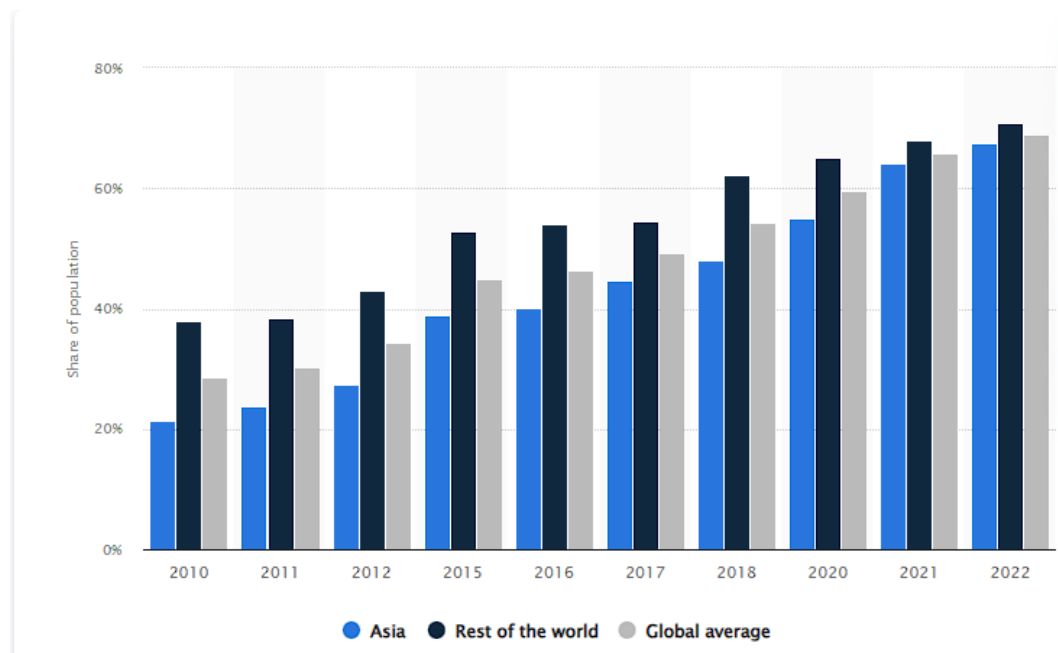
Selain itu karena dukungan dari pemerintah dan regulator yang mulai mengakui pentingnya broadband dalam pertumbuhan ekonomi dan perkembangan sosial. Untuk mendorong adopsi broadband, berbagai kebijakan dan inisiatif diperkenalkan, seperti pengembangan infrastruktur, alokasi frekuensi spektrum yang lebih baik, dan insentif bagi operator layanan broadband.



**Gambar 1.1. Internet users per 100 inhabitants**

Broadband penetration adalah metrik penting untuk menilai konektivitas digital suatu wilayah atau negara. Ini menunjukkan sejauh mana orang dapat mengakses dan memanfaatkan layanan online, berpartisipasi dalam ekonomi digital, dan terlibat dalam aktivitas komunikasi dan hiburan yang membutuhkan koneksi internet berkecepatan tinggi. Broadband penetration juga sangat

berkorelasi positif dengan pertumbuhan ekonomi. Orang-orang yang terhubung secara luas dengan Internet berkecepatan tinggi dapat mengakses pasar global, berpartisipasi dalam ekonomi digital, dan menjalankan bisnis online. Ini menciptakan peluang kerja baru, meningkatkan produktivitas dan mendorong inovasi.



**Gambar 1.2. Internet penetration rate in Asia compared to the global penetration rate from 2010 to 2022**

Wilayah dunia dengan broadband penetration tertinggi adalah Asia. Asia merupakan benua terpadat, dengan persentase yang signifikan dari populasi global yang tinggal di sana. Populasi yang besar menciptakan pasar yang besar dan permintaan untuk layanan broadband, yang mendorong pengembangan dan perluasan infrastruktur broadband. Selain itu, negara-negara Asia telah menjadi yang terdepan dalam kemajuan teknologi, khususnya di bidang telekomunikasi. Mereka telah melakukan investasi yang signifikan dalam mengembangkan infrastruktur broadband yang kuat, termasuk jaringan serat optik, konektivitas nirkabel, dan jaringan seluler canggih seperti 4G dan 5G. Kemajuan teknologi ini telah memfasilitasi akses Internet berkecepatan tinggi dan berkontribusi pada pertumbuhan penetrasi broadband.



Banyak negara Asia, seperti China, India, Jepang, dan Korea Selatan, telah mengalami pertumbuhan ekonomi yang pesat dan menjadi pusat inovasi dan transformasi digital terdepan. Pertumbuhan ini telah menciptakan lingkungan yang menguntungkan untuk pengembangan dan adopsi teknologi broadband, karena bisnis dan individu memerlukan konektivitas Internet berkecepatan tinggi untuk berbagai keperluan, termasuk e-commerce, layanan digital, dan telekomunikasi. Asia juga mengalami pertumbuhan yang signifikan dalam penetrasi mobile Internet. Dengan meluasnya penggunaan smartphone dan paket data yang terjangkau, banyak orang mengakses Internet terutama melalui perangkat seluler. Teknologi broadband seluler telah memainkan peran penting dalam memperluas akses Internet di daerah pedesaan dan terpencil, yang selanjutnya berkontribusi terhadap broadband penetration secara keseluruhan di Asia.

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap data perkembangan broadband penetration pada negara asia tenggara 5 tahun kedepan. Dari data yang didapatkan dari kaggle dapat dilihat bahwa data akan selalu naik dikarenakan oleh faktor-faktor yang sudah dijelaskan diatas. Untuk memprediksi 5 tahun kedepan digunakan metode regresi dan kemudian metode ekstrapolasi.

## **1.2. Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah menentukan pengaruh antara tahun dan jumlah broadband penetration, dan memprediksi penetrasi broadband setiap negara pada 5 tahun kedepan, dengan cara memperkirakan nilai yang tidak diketahui berdasarkan perluasan urutan nilai atau data yang diketahui.

## **1.3. Manfaat**

Manfaat penelitian ini adalah mengetahui bahwa metode ekstrapolasi merupakan metode yang cukup akurat untuk memperkirakan nilai suatu variabel melampaui interval pengamatan aslinya berdasarkan hubungannya dengan variabel lainnya.

## **BAB II**

### **METODE PROJEK AKHIR**

Pada bagian ini, akan dibahas metode yang digunakan dalam penelitian ini. Akan dibahas mengenai cara menentukan pengaruh antara tahun dan jumlah broadband penetration dengan persamaan regresi dan R-Squared. Penelitian ini juga menggunakan metode ekstrapolasi untuk memprediksi nilai kedepannya. Data yang diperoleh dari kaggle dataset nantinya akan diregresi dan bisa diperoleh nilai R-Squarednya dan nilai determinasinya, setelah mengamati kelinearan broadband penetration, kemudian kita akan melakukan ekstrapolasi data sebagai prediksi 5 tahun kedepan.

#### **2.1. Metode Analisis Regresi Linear**

Analisis regresi linier digunakan untuk memprediksi nilai suatu variabel berdasarkan nilai variabel lain. Variabel yang ingin diprediksi disebut variabel dependen. Variabel yang digunakan untuk memprediksi nilai variabel lain disebut variabel independen. Regresi linier adalah metode linier untuk memodelkan hubungan antara variabel independen dan variabel dependen. Linearitas hubungan yang dipelajari membuat interpretasi menjadi sangat mudah.

Bentuk analisis ini mengestimasi koefisien persamaan linier, yang melibatkan satu atau lebih variabel independen yang paling baik memprediksi nilai variabel dependen. Regresi linier cocok dengan garis lurus atau permukaan yang meminimalkan perbedaan antara nilai output yang diprediksi dan yang sebenarnya. Ada kalkulator regresi linier sederhana yang menggunakan metode "least-squared" untuk menemukan garis yang paling cocok untuk satu set data berpasangan.

Kemudian memperkirakan nilai  $X$  (variabel dependen) dari  $Y$  (variabel independen). Rumus persamaan regresi linier adalah sebagai berikut,

$$y = a + bx$$

Nilai dari  $a$  dan  $b$  dapat dihitung dengan rumus berikut:

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

$$a = \frac{\sum y - b(\sum x)}{n}$$

dimana:

$x$  dan  $y$  adalah variabel yang akan kita buat garis regresinya.

- $b$  = Kemiringan garis.
- $a$  = Y-perpotongan garis.
- $X$  = Nilai kumpulan data pertama.
- $Y$  = Nilai kumpulan data kedua.

## 2.2. Metode ekstrapolasi

Ekstrapolasi didefinisikan sebagai penaksiran nilai berdasarkan perluasan deret atau faktor yang diketahui di luar area yang pasti diketahui. Dengan kata lain, ekstrapolasi adalah metode di mana nilai data dianggap sebagai titik-titik seperti  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Biasanya ada dalam data statistik sangat sering, jika data itu diambil sampelnya secara berkala dan mendekati titik data berikutnya. Ekstrapolasi merupakan metode statistik untuk memahami data yang tidak diketahui dari data yang diketahui. metode ini mencoba memprediksi data masa depan berdasarkan data historis. Misalnya, memperkirakan ukuran populasi setelah beberapa tahun berdasarkan ukuran populasi saat ini dan laju pertumbuhannya.

Ekstrapolasi diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu ekstrapolasi linier, ekstrapolasi berbentuk kerucut, dan ekstrapolasi Polinomial. Ekstrapolasi yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrapolasi linier. Untuk setiap fungsi linier,

ekstrapolasi linier memberikan hasil yang baik ketika titik yang diprediksi tidak terlalu jauh dari data yang diberikan. Biasanya dilakukan dengan menggambar garis singgung di titik akhir grafik yang diberikan dan akan diperpanjang melampaui batas.

Contoh, dua titik akhir dalam grafik linier  $(x_1, y_1)$  dan  $(x_2, y_2)$  di mana nilai titik "x" akan diekstrapolasi, dan kemudian rumus ekstrapolasi diberikan sebagai,

$$y(x) = y_1 + \frac{x-x_1}{x_2-x_1}(y_2 - y_1)$$

### BAB III

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab III akan memaparkan hasil pengolahan data serta menjelaskan prediksi broadband penetration pada negara asia tenggara 5 tahun kedepan.

#### 3.1. Pengolahan Data

Data diperoleh dari kaggle dataset, dimana kita hanya menggunakan data dari negara-negara asia tenggara.

Year	Fixed broadband subscriptions (per 100 people)
2000	0,001891129
2001	0,006995374
2002	0,017620716
2003	0,027960668
2004	0,038023039
2005	0,047814863
2006	0,0848
2007	0,335136108
2008	0,416852674
2009	0,781081469
2010	0,942925301
2011	1,116360884
2012	1,200635671
2013	1,291394546
2014	1,332663991
2015	1,541508557
2016	1,998572155
2017	2,348724875
2018	3,315312884
2019	3,800218906

**Tabel 3.1.1 Data Broadband Penetration Negara Indonesia**

Year	Fixed broadband subscriptions (per 100 people)
2001	0,002538591
2003	0,017987644
2004	0,253518335
2005	0,849170532
2006	1,357717016
2007	1,954216691
2008	3,11553937
2009	3,924632956
2010	4,839422048
2011	5,768798864
2012	6,66165831
2013	7,61910151
2014	7,94871373
2015	9,065043045
2016	10,46667116
2017	11,85959043
2018	13,23520776
2019	14,51882873

**Tabel 3.1.2 Data Broadband Penetration Negara Thailand**

Year	Fixed broadband subscriptions (per 100 people)
2003	0,000448299
2004	0,000883048
2005	0,005459278
2006	0,012675173
2007	0,019091841
2008	0,047894526
2009	0,070210842
2010	0,094172581
2011	0,103126127
2012	0,117588094
2013	0,137969432
2014	0,242764945
2015	0,215838096
2016	0,356800314
2017	0,391440572
2018	0,642624867
2019	1,063958139

**Tabel 3.1.3 Data Broadband Penetration Negara Laos**

Year	Fixed broadband subscriptions (per 100 people)
2002	0,001319688
2003	0,011154089
2004	0,06345679
2005	0,250527655
2006	0,610475086
2007	1,515004913
2008	2,375779122
2009	3,690545285
2010	4,171216303
2011	4,318832452
2012	5,317667686
2013	5,677607533
2014	6,542661911
2015	8,26268947
2016	9,716197135
2017	11,91316998
2018	13,6002095
2019	15,34527973

Tabel 3.1.4 Data Broadband Penetration Negara Vietnam

Year	Fixed broadband subscriptions (per 100 people)
1998	0,259019446
1999	0,758582795
2000	1,712638603
2001	3,703571985
2002	6,578275756
2003	10,10116911
2004	13,05176442
2005	15,38321963
2006	17,89733666
2007	20,22439027
2008	22,4297312
2009	24,83583383
2010	26,08370953
2011	26,75336972
2012	26,68416806
2013	27,38305863
2014	26,67571059
2015	26,57653082
2016	28,15711098
2017	25,85300281
2018	25,94181953
2019	25,91165882

Tabel 3.1.5 Data Broadband Penetration Negara Singapura

Year	Fixed broadband subscriptions (per 100 people)
2001	0,016871146
2002	0,079732684
2003	0,446993032
2004	1,002355953
2005	1,880453524
2006	2,866197687
2007	3,87419785
2008	4,880671564
2009	5,601578364
2010	7,436888107
2011	8,749096322
2012	10,04844161
2013	9,972539546
2014	10,24890578
2015	10,12125085
2016	8,860455132
2017	8,641152836
2018	8,551120205
2019	9,278625012

**Tabel 3.1.5 Data Broadband Penetration Negara Malaysia**

Sebelum melakukan pengolahan lebih lanjut ke metode ekstrapolasi, kita akan melakukan metode regresi linear sederhana untuk mengetahui hubungan antara tahun dengan jumlah *broadband penetration* per 100 orang.

Dengan kode regresi linear sebagai berikut

```
function [a, r2] = linregr(x,y)
filename='(nama file)';
data=importdata(filename);
x = data(:,1);
y = data(:,2);
n = length(x);
if length(y)~=n, error('x and y must be same length'); end
sx = sum(x); sy = sum(y);

sx2 = sum(x.*x); sxy = sum(x.*y); sy2 = sum(y.*y);
a(1) = (n*sxy-sx*sy)/(n*sx2-sx^2);
a(2) = sy/n-a(1)*sx/n;
```



```

r2 = ((n*sxy-sx*sy)/sqrt(n*sx2-sx^2)/sqrt(n*sy2-sy^2))^2;
xp = linspace(min(x),max(x),2);
yp = a(1)*xp+a(2);

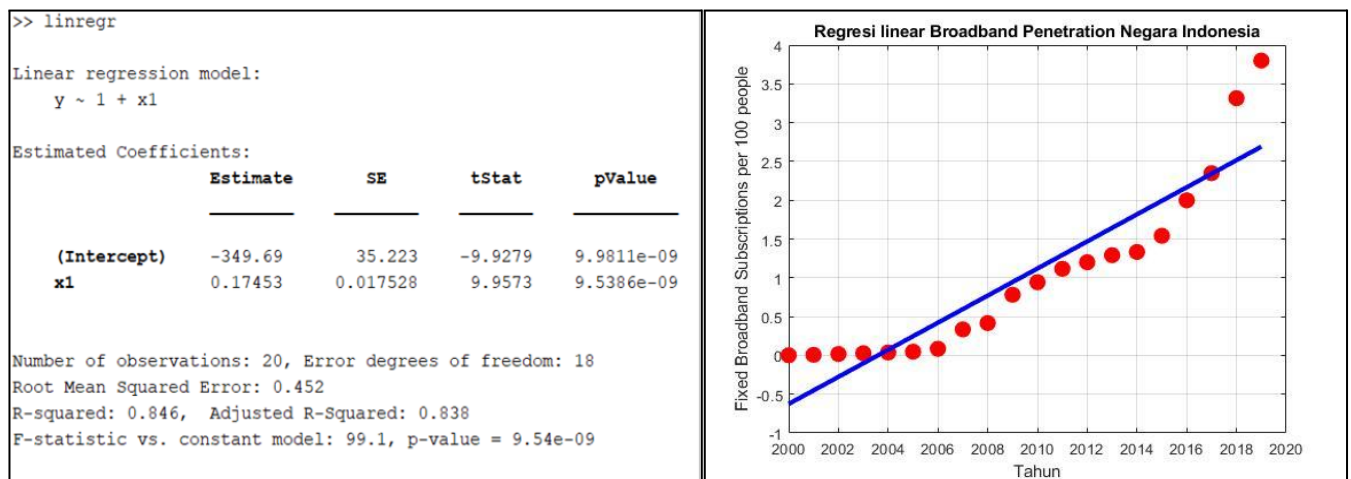
plot(x,y,'s-r',xp,yp,'k')
hold on
grid on
title('Regresi linear Broadband Penetration');
xlabel('Tahun');
ylabel('Fixed Broadband Subscriptions per 100 people');

mdl = fitlm(x,y);
disp(mdl)

```

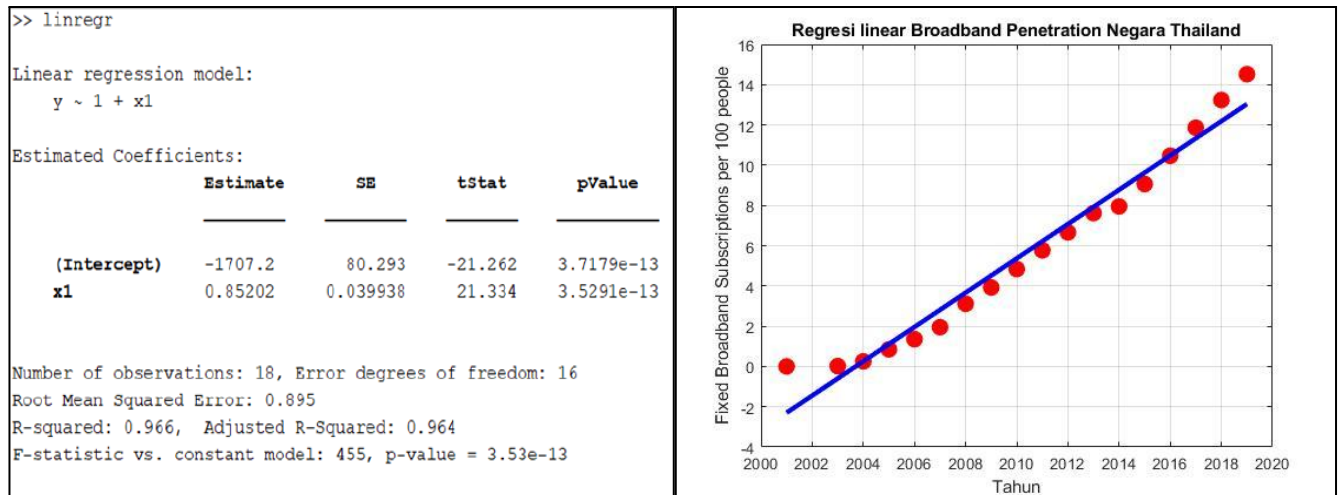
Sehingga didapatkan hasil regresi linear sederhana pada setiap negara sebagai berikut,

### 1. Negara Indonesia



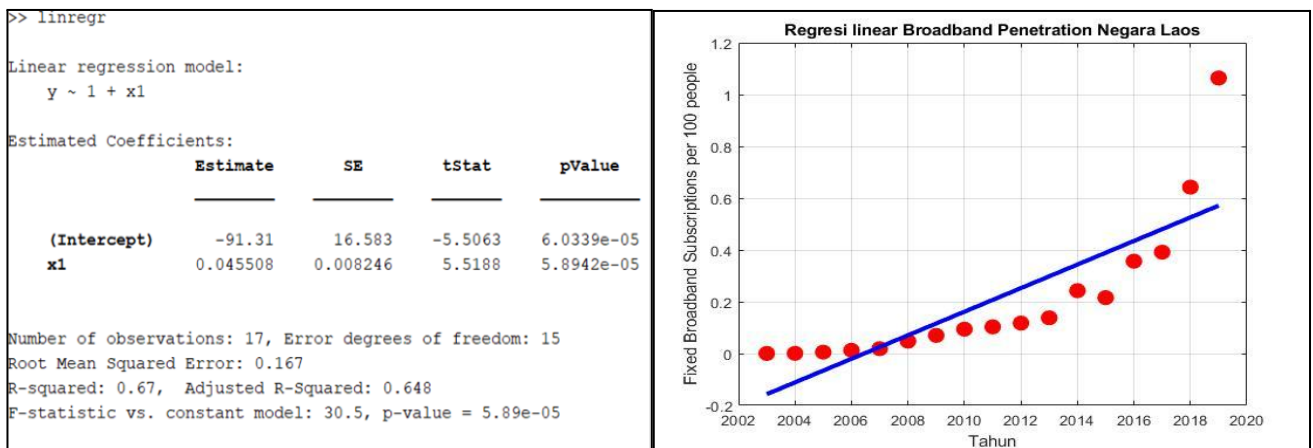
**Gambar 3.2.1 Regresi Linear Data Broadband Penetration Negara Indonesia**

## 2. Negara Thailand



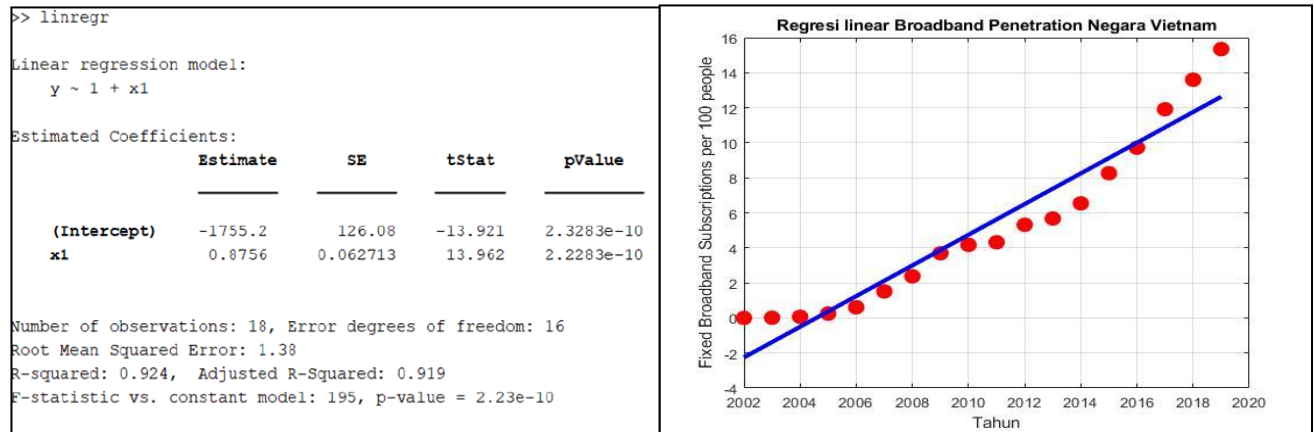
**Gambar 3.2.2 Regresi Linear Data Broadband Penetration Negara Thailand**

## 3. Negara Laos



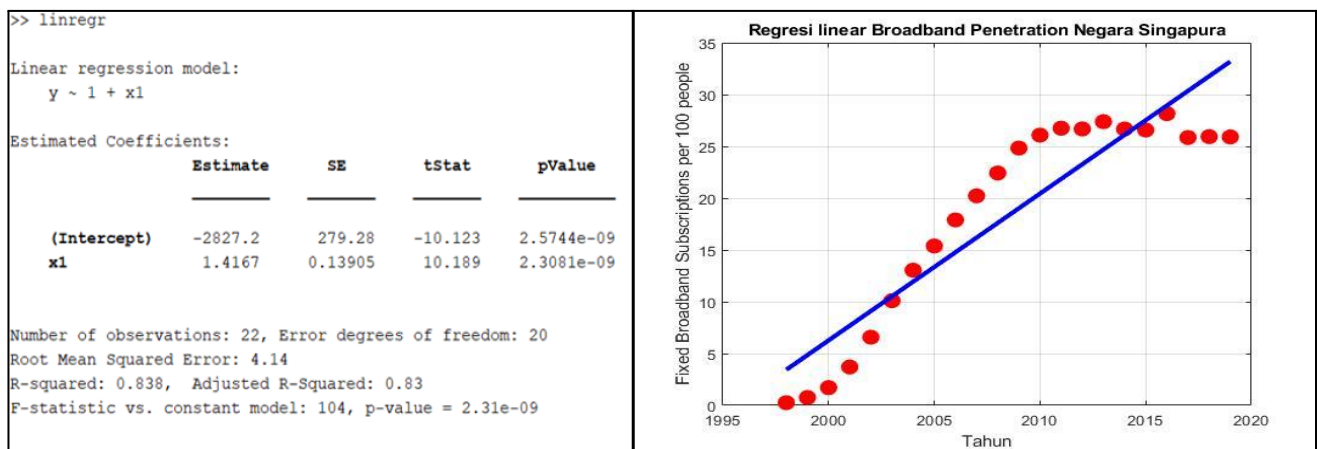
**Gambar 3.2.3 Regresi Linear Data Broadband Penetration Negara Laos**

#### 4. Negara Vietnam



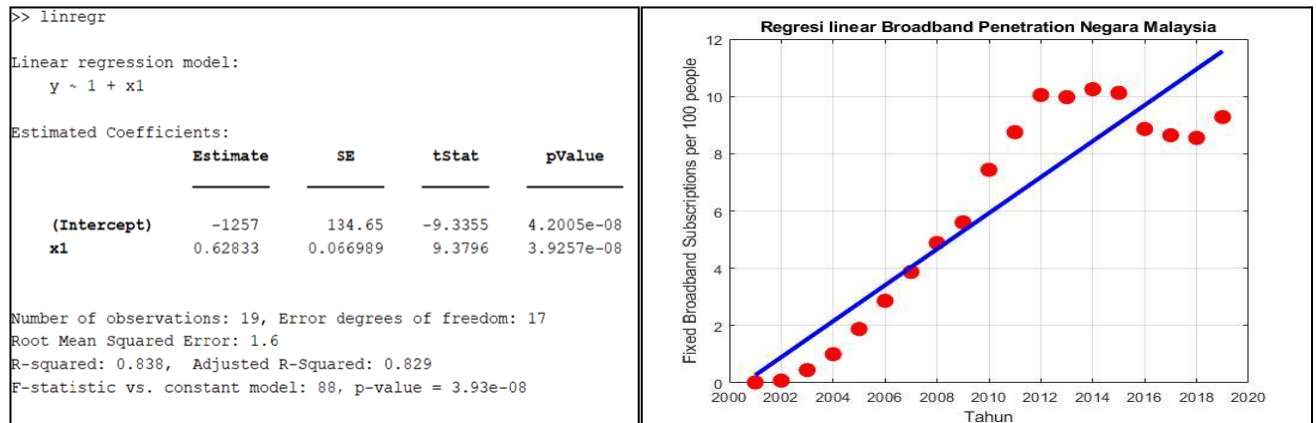
**Gambar 3.2.4 Regresi Linear Data Broadband Penetration Negara Vietnam**

#### 5. Negara Singapura



**Gambar 3.2.5 Regresi Linear Data Broadband Penetration Negara Singapura**

## 6. Negara Malaysia



Gambar 3.2.6 Regresi Linear Data Broadband Penetration Negara Malaysia

Setelah kita melihat kelinearan broadband penetration di setiap tahunnya pada beberapa negara asia tenggara, kita akan melakukan ekstrapolasi data sebagai prediksi 5 tahun kedepan. Berikut adalah code untuk metode ekstrapolasi pada 5 tahun kedepan,

```
data1 = importdata(namafile.txt);

x = data1(:,1);
y = data1(:,2);
n = length(x);

%Ekstrapolasi
xq = 1:(n+5);
[P, S, mu] = polyfit(x, y, 2);
yq = polyval(P, xq, S, mu);

%fitting
NCap = linspace(0, 30, 10);
cos1ext = interp1(x, y, NCap, 'linear', 'extrap');

figure(1)
plot(x, y)
```

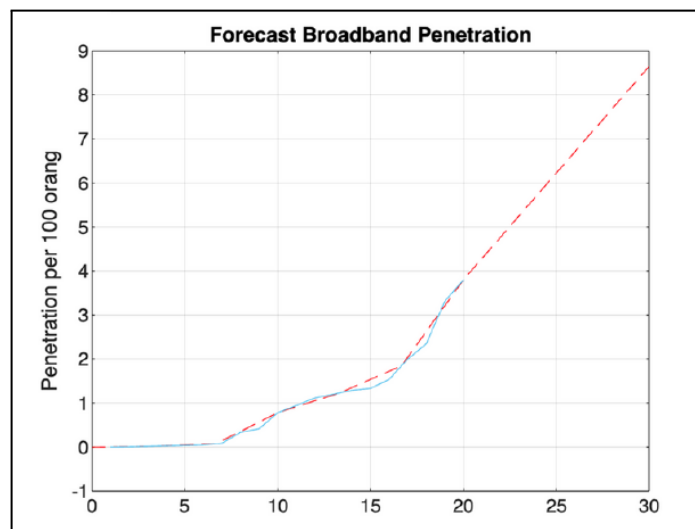
```

hold on
plot(NCap, cos1ext, '--r')
hold on
grid on
title('Forecast Broadband Penetration')
ylabel('Penetration per 100 orang')

```

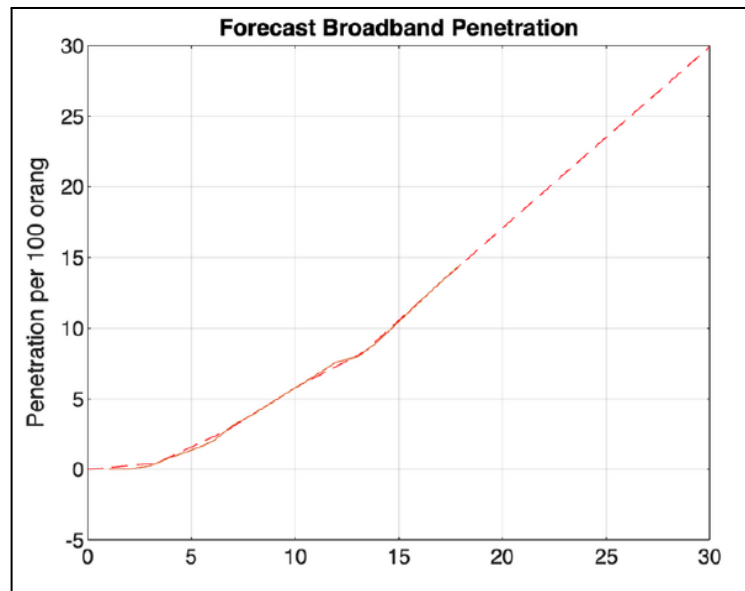
Sehingga didapatkan prediksi grafik pada 5 tahun kedepan,

### 1. Negara Indonesia



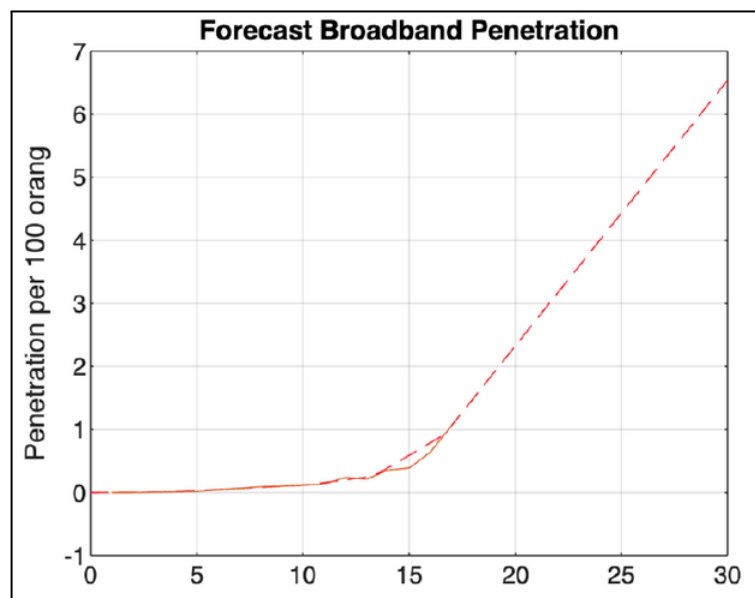
**Gambar 3.3.1 Ekstrapolasi Broadband Penetration Negara Indonesia**

## 2. Negara Thailand



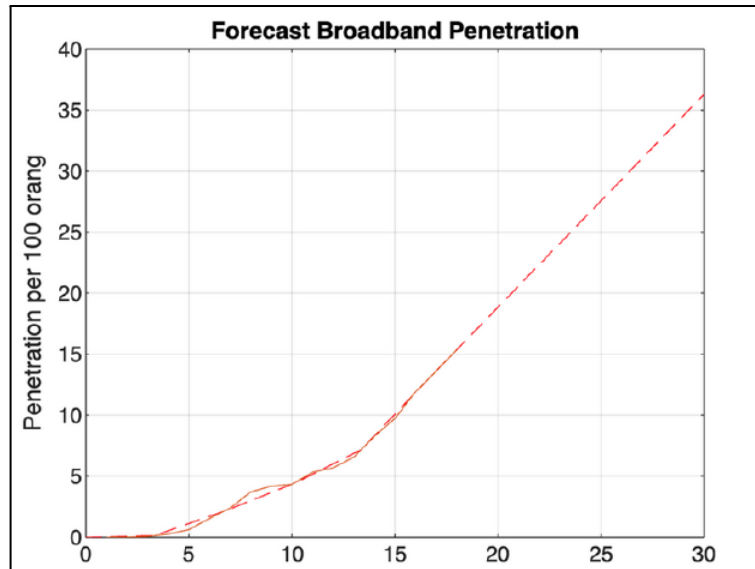
**Gambar 3.3.2 Ekstrapolasi Broadband Penetration Negara Thailand**

## 3. Negara Laos



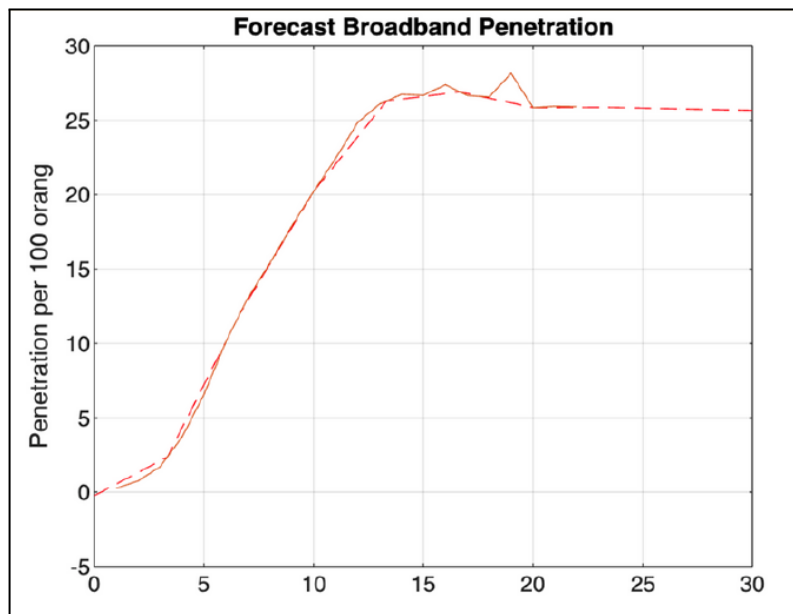
**Gambar 3.3.3 Ekstrapolasi Broadband Penetration Negara Laos**

#### 4. Negara Vietnam



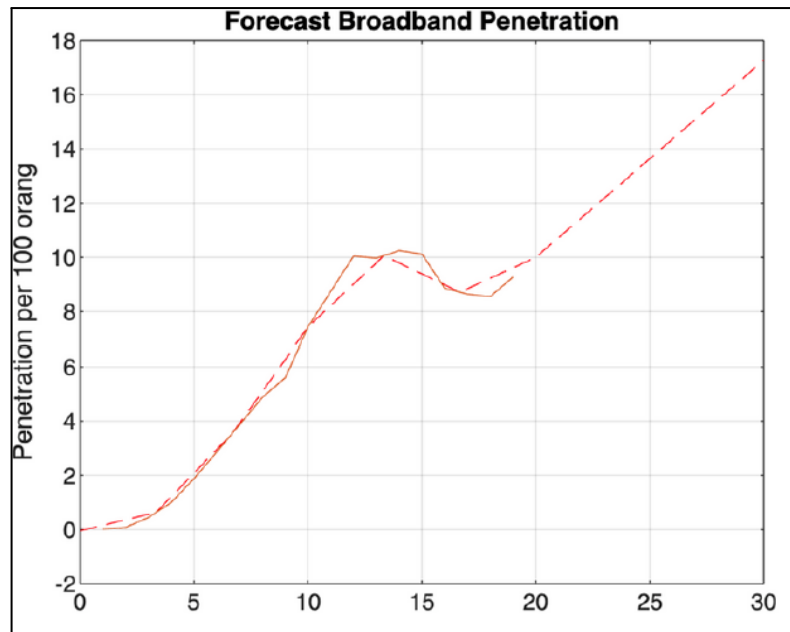
**Gambar 3.3.4 Ekstrapolasi Broadband Penetration Negara Vietnam**

#### 5. Negara Singapura



**Gambar 3.3.5 Ekstrapolasi Broadband Penetration Negara Singapura**

## 6. Negara Malaysia



**Gambar 3.3.6 Ekstrapolasi Broadband Penetration Negara Malaysia**

### 3.2. Pembahasan

Dari hasil regresi linear tersebut, kita dapat menentukan persamaan linear nya pada setiap negara asia tenggara. Selain itu, didapat juga R-Square( $R^2$ ) atau koefisien determinasi, yaitu ukuran statistik dalam model regresi yang menentukan proporsi variabel *dependent* yang dapat dijelaskan oleh variabel *independent*. Dengan kata lain, R-Square menunjukkan seberapa cocok data dengan model regresi (goodness of fit). Nilai determinasi biasanya berkisar antara 0 dan 1. Nilai  $< 0.3$  dikatakan lemah, nilai antara 0.3 dan 0.5 dikatakan sedang, dan nilai  $> 0.7$  dikatakan memiliki pengaruh kuat terhadap variabel *dependent*.

Pada ekstrapolasi, data paling akurat di prediksi hanyalah sekitar 10-15% dari jumlah data sebelumnya. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor luar yang mempengaruhi variabel *dependent*. Dapat dilihat pada grafik ekstrapolasi yang dihasilkan di setiap negara asia tenggara, seiring berjalannya waktu/zaman,



tingkat *broadband internet penetration* akan semakin tinggi. Sesuai dengan teorinya, metode ekstrapolasi sangat cocok untuk memprediksi nilai-nilai diluar rentang data yang tersedia. Hal ini melibatkan ekstensi atau perluasan data yang ada dengan menggunakan pola atau tren yang diamati dalam data tersebut untuk membuat estimasi di masa depan atau di luar rentang yang diberikan,

## **BAB IV**

### **KESIMPULAN**

Bab IV akan memaparkan kesimpulan yang didapat pada pengolahan sebelumnya.

Dari kedua metode yang dilakukan untuk menganalisis data ini, yaitu metode regresiliner dan metode ekstrapolasi linear, kami dapat menarik beberapa kesimpulan,

1. Dengan metode regresi linear, kami dapat menentukan pengaruh antara tahun dan jumlah broadband penetration dengan persamaan regresi dan R-Squared, yaitu seiring berjalannya tahun penetrasi broadband juga meningkat.
2. Dari R-squared yang didapat, dapat dikatakan ukuran statistik garis regresi sangat mendekati data aktual karena didapat R-squared diatas 0,7
3. Dari metode ekstrapolasi, kami dapat memprediksi penetrasi broadband setiap negara pada 5 tahun kedepan, dengan cara memperkirakan nilai yang tidak diketahui berdasarkan perluasan urutan nilai atau data yang diketahui.

## DAFTAR PUSTAKA

PavanKalyan (2021) Internet usage, Kaggle. Available at: <https://www.kaggle.com/datasets/pavan9065/internet-usage> Diakses 10 Juni 2023.

Chapra, S.C. (2018) Applied Numerical Methods with MATLAB for engineers and scientists. New York, NY: McGraw-Hill Education.

OECD (2023), OECD Going Digital Toolkit, Share of households with broadband connections, <https://goingdigital.oecd.org/en/indicator/13>

OECD (2017), OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017, [https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/sti\\_scoreboard-2017-35-en.pdf?expires=1687163450&id=id&accname=guest&checksum=E2C29562C00F555A996F1C6DA9610121](https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/sti_scoreboard-2017-35-en.pdf?expires=1687163450&id=id&accname=guest&checksum=E2C29562C00F555A996F1C6DA9610121)

"Total Midyear Population for the World: 1950-2050". International Programs Center for Demographic and Economic Studies, U.S. Census Bureau.