

## INDIKATOR KINERJA DAERAH INDEKS PEMBANGUNAN MANUSIA KOTA MALANG

**Rukayah**

Badan Perencanaan Penelitian, dan Pengembangan Kota Malang  
kayahfandic@gmail.com

**Abstract:** Human Development Index can be known with the Education Index indicator, Health Index, and Purchasing Power Index. Through this research it is hoped that information can be obtained related to Malang City development indicators specifically on the Human Development Index Indicator. The Human Development Index can be predicted using the Time Series Regression Method (Hildreth-Lu). Based on research that has been done the Malang City Human Development Index has been included very high category.

**Keywords:** Human Development Index, Development Indicator, Time Series Regression

### PENDAHULUAN

Indeks Pembangunan Manusia menjelaskan bagaimana penduduk dapat mengakses hasil pembangunan dalam memperoleh pendapatan, kesehatan, pendidikan, dan sebagainya. Indeks Pembangunan Manusia memiliki beberapa sasaran dengan indikator Indeks Pendidikan, Indeks Kesehatan, dan Indeks Daya Beli. Indeks Pendidikan diukur dengan indikator Rata-Rata Lama Sekolah (*mean years of schooling*) dan Harapan Lama Sekolah (*expected years of schooling*). Indeks Kesehatan diukur dengan Angka Harapan Hidup (AHH) yang merupakan rata-rata perkiraan banyak tahun yang dapat ditempuh oleh seseorang selama hidup. Perhitungan angka harapan hidup melalui pendekatan tak langsung (*indirect estimation*). Indeks Daya Beli merupakan variabel yang dapat menggambarkan derajat penurunan atau kenaikan kemampuan mengkonsumsi barang dan jasa oleh masyarakat. Indeks ini dirumuskan sebagai hasil bagi besaran Indeks PDRB perkapita atas dasar harga berlaku dengan Indeks Harga Konsumen (IHK).

Kegiatan penelitian ini berupa aktivitas mendapatkan proyeksi indikator-indikator Indeks Pembangun-

an Manusia. Dengan demikian BARENLITBANG Kota Malang akan memperoleh informasi terkait dengan data dan proyeksi indikator-indikator dari tujuan pembangunan Indeks Pembangunan Manusia tahun 2018-2023. Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh informasi-informasi terkait indikator pembangunan Kota Malang yaitu Indikator Indeks Pembangunan Manusia.

Menurut BPS (2018) Indeks Pembangunan Manusia (IPM) menjelaskan bagaimana penduduk dapat mengakses hasil pembangunan dalam memperoleh pendapatan, kesehatan, pendidikan, dan sebagainya. IPM diperkenalkan oleh *United Nations Development Programme* (UNDP) pada tahun 1990 dan dipublikasikan secara berkala dalam laporan tahunan *Human Development Report* (HDR). IPM dibentuk oleh 3 (tiga) dimensi dasar dengan variabel sebagai berikut:

- Umur panjang dan hidup sehat (*a long and healthy life*)

Angka Harapan Hidup saat Lahir didefinisikan sebagai rata-rata perkiraan banyak tahun yang dapat ditempuh oleh seseorang sejak lahir. AHH mencerminkan derajat kesehatan suatu

masyarakat. AHH dihitung dari hasil sensus dan survei kependudukan.

- Pengetahuan (*knowledge*)

Rata-rata Lama Sekolah: Rata-rata Lama Sekolah didefinisikan sebagai jumlah tahun yang digunakan oleh penduduk dalam menjalani pendidikan formal. Diasumsikan bahwa dalam kondisi normal rata-rata lama sekolah suatu wilayah tidak akan turun. Cakupan penduduk yang dihitung dalam penghitungan rata-rata lama sekolah adalah penduduk berusia 25 tahun ke atas.

Angka Harapan Lama Sekolah didefinisikan lamanya sekolah (dalam tahun) yang diharapkan akan dirasakan oleh anak pada umur tertentu di masa mendatang. Diasumsikan bahwa peluang anak tersebut akan tetap bersekolah pada umur-umur berikutnya sama dengan peluang penduduk yang bersekolah per jumlah penduduk untuk umur yang sama saat ini. Angka Harapan Lama Sekolah dihitung untuk penduduk berusia 7 tahun ke atas. HLS dapat digunakan untuk mengetahui kondisi pembangunan sistem pendidikan di berbagai jenjang yang ditunjukkan dalam bentuk lamanya pendidikan (dalam tahun) yang diharapkan dapat dicapai oleh setiap anak.

- Standar hidup layak (*decent standard of living*)

Pengeluaran per kapita dan paritas daya beli: Rata-rata pengeluaran per kapita setahun diperoleh dari Susenas, dihitung dari level provinsi hingga level kab/kota. Rata-rata pengeluaran per kapita dibuat konstan/riil dengan tahun dasar 2012=100. Perhitungan paritas daya beli pada metode baru menggunakan 96 komoditas dimana 66 komoditas merupakan makanan dan sisanya merupakan komoditas nonmakanan.

### 1. Indeks Pendidikan

Indikator yang digunakan untuk mengukur Indeks Pendidikan adalah rata-rata lama sekolah (*mean years of*

*schooling*) dan harapan lama sekolah (*expected years of schooling*). Pada proses pembentukan IPM, rata-rata lama sekolah dan harapan lama sekolah diberi bobot yang sama, kemudian penggabungan kedua indikator ini digunakan sebagai Indeks Pendidikan sebagai salah satu komponen pembentuk IPM.

Definisi dari indikator yang digunakan untuk mengukur Indeks Pendidikan adalah sebagai berikut:

- Rata-rata lama sekolah

menggambarkan jumlah tahun yang digunakan oleh penduduk usia 25 tahun ke atas dalam menjalani pendidikan formal. Perhitungan rata-rata lama sekolah menggunakan dua batasan yang dipakai sesuai kesepakatan UNDP. Rata-rata lama sekolah memiliki batas maksimumnya 15 tahun dan batas minimum sebesar 0 tahun.

- Harapan lama sekolah

didefinisikan sebagai lamanya sekolah (dalam tahun) yang diharapkan akan dirasakan oleh anak pada umur tertentu di masa mendatang. Harapan lama sekolah dihitung untuk penduduk berusia 7 tahun ke atas. Indikator ini dapat digunakan untuk mengetahui kondisi pembangunan sistem pendidikan (dalam tahun) yang diharapkan dapat dicapai oleh setiap anak. Seperti halnya rata-rata lama sekolah, harapan lama sekolah juga menggunakan batasan yang dipakai sesuai kesepakatan UNDP. Batas maksimum untuk harapan lama sekolah adalah 18 tahun, sedangkan batas minimumnya nol (BPS, 2015).

### 2. Indeks Kesehatan

Angka Harapan Hidup (AHH) merupakan rata-rata perkiraan banyak tahun yang dapat ditempuh oleh seseorang selama hidup. Perhitungan angka harapan hidup melalui pendekatan tak langsung (*indirect estimation*). Jenis data yang digunakan adalah Anak Lahir Hidup (ALH) dan Anak Masih Hidup (AMH). Paket program Mortpack digunakan untuk menghitung angka

harapan hidup berdasarkan input data ALH dan AMH. Selanjutnya, dipilih metode Trussel dengan model West, yang sesuai dengan histori kependudukan dan kondisi Indonesia dan negara-negara Asia Tenggara umumnya (Preston, 2004).

### 3. Indeks Daya Beli

Indeks Daya Beli merupakan variabel yang dapat menggambarkan derajat penurunan atau kenaikan kemampuan mengkonsumsi barang dan jasa oleh masyarakat. Indeks ini dirumuskan sebagai hasil bagi besaran Indeks PDRB perkapita atas dasar harga berlaku dengan Indeks Harga Konsumen (IHK). Indeks Daya Beli merupakan satu dari tiga komponen pembangunan manusia yang didasarkan pada Paritas Daya Beli (*Purchasing Power Parity*) disesuaikan dengan rumus *Atkinson*. Untuk melihat seberapa jauh perubahan dari kemampuan daya beli masyarakat, digunakan Indeks Daya Beli (IDB) yang menggambarkan derajat penurunan atau kenaikan tingkat konsumsi barang dan jasa masyarakat.

Sedangkan indeks daya beli dapat diukur dengan melihat konsumsi perkapita. Penyebab langsung tingginya indeks daya beli dipengaruhi oleh tingkat upah serapan dan tenaga kerja disuatu wilayah. Sedangkan penyebab tidak langsung yang mempengaruhi indeks daya beli adalah pertumbuhan ekonomi, kualitas Sumber Daya Manusia, dan distribusi pendapatan, dan yang menjadi akar masalahnya adalah kemiskinan dan kondisi makro ekonomi, serta aksesibilitas yang ada disuatu wilayah.

Untuk mencapai sasaran yang diharapkan dalam mendongkrak indeks daya beli masyarakat diperlukan suatu upaya yang dapat menghasilkan tenaga profesional (kualitas SDM) yang inovatif dan mandiri, kooperatif, komunikatif, disiplin, beretika, berjiwa kewirausahaan serta memiliki iman dan taqwa dalam bidang teknik industri sesuai dengan kebutuhan masyarakat

pengguna (bisnis, industri, pemerintah, dsb.) dan memiliki daya saing tinggi, maka perlu didukung oleh sarana dan prasarana yang memadai dan melibatkan seluruh civitas academica dan pemerintah daerah setempat, melalui transfer ilmu pengetahuan yang berbasis pada teknologi.

## METODE

### 1. Perancangan Kuesioner

Kuesioner dirancang berdasarkan kisi-kisi instrumen penelitian yang dikembangkan berdasarkan definisi operasional variable. Model skala yang digunakan adalah model skala Likert dengan nilai satu sampai dengan lima. Respon butir 1 sampai dengan 5, 1 = sangat rendah/jelek, 2 = rendah/jelek, sampai dengan 5 = sangat tinggi/baik. Nilai yang diukur adalah tingkat kesetujuan.

### 2. Teknik Pengambilan Sampel

Berikut ini adalah beberapa hal penting terkait pengambilan sampel dalam penelitian ini.

- Unit sampel

Unit sampel adalah satuan yang digunakan sebagai dasar dalam proses penarikan sampel. Unit sampel dalam penelitian ini berupa individu dengan 8 jenis kegiatan, yaitu pendidik (guru, dosen), pelajar dan mahasiswa, pengusaha dan pedagang, karyawan, supir, ibu rumah tangga, TNI dan POLRI, serta ASN bukan pendidik

- Populasi penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penduduk Kota Malang, yaitu sebanyak N = 861,414 jiwa. Populasi penelitian ini tersebar di 5 kecamatan dan 57 kelurahan seperti yang tertera pada Lampiran 3. Berdasarkan data pada Lampiran 3, kelurahan-kelurahan yang ada di setiap kecamatan memiliki kepadatan penduduk yang berbeda.

- Teknik pengambilan sampel

Dikarenakan ukuran populasi yang besar, teknik pengambilan sampel yang digunakan bukan teknik sampling

tunggal, melainkan two-stage sampling. Stage pertama adalah pengambilan RW berdasarkan block census BPS (2017). Setiap kelurahan diwakili oleh satu RW, sehingga diperoleh 48 RW.

Pada stage kedua, pada setiap RW (kelurahan) yang terambil sebagai sampel dilakukan pengambilan sampel yang mewakili delapan jenis kegiatan yang ada di Kota Malang.

- Penentuan besar sampel

Penentuan besar sampel menggunakan rumus Slovin sebagai berikut (Solimun, dkk, 2018).

$$n = \frac{N}{1 + N(e^2)}$$

Keterangan:

$n$  : besar sampel

$N$  : besar populasi

$e$  : *marginal error* (0.01 – 0.10)

Dalam penelitian ini besar populasi adalah 861,414. Nilai  $e$  yang digunakan adalah 0.04.

$$n = \frac{861414}{1 + 861414(0.04^2)} = 624.55 \approx 625$$

Berdasarkan perhitungan, maka besar sampel yang diperoleh kurang lebih 625 orang. Untuk mengantisipasi adanya kuesioner yang tidak lengkap, maka ukuran sampel ditambah 10% sehingga menjadi 690 orang.

- Cara mengambil sampel

Pemilihan individu sebagai sampel adalah dengan mengambil 1-2 orang untuk setiap RW (kelurahan) yang mewakili setiap jenis kegiatan yang dilakukan sebagai berikut,

- a. Pendidik (Guru, dosen)
- b. Pelajar dan mahasiswa
- c. Pengusaha dan pedagang
- d. Karyawan
- e. Supir
- f. Ibu rumah tangga
- g. TNI dan POLRI
- h. ASN bukan pendidik

Dari 690 orang didistribusikan ke 48 RW (kelurahan), sehingga setiap RW terpilih 14 orang. Dari 14 orang tersebut

harus mewakili delapan jenis kegiatan tersebut.

### 3. Pengumpulan Data

- Survei

Metode ini dilakukan dengan cara memberikan atau membagikan kuesioner kepada responden. Responden diminta mengisi sendiri kuesioner sesuai dengan penilaian dan persepsinya. Metode ini efektif jika peneliti meyakini bahwa responden yang dipilih memahami dan mengetahui dengan baik tentang setiap butir pertanyaan atau pernyataan yang ada di dalam kuesioner. Terdapat beberapa metode survei, antara lain:

- a. Langsung

metode ini dilakukan dengan cara mendatangi secara langsung ke tempat responden berada. Bilamana response rate rendah atau penelitian tidak pada wilayah yang luas, maka metode ini lebih tepat digunakan.

- b. Surat (*e-mail*)

bilamana *response rate* tinggi sebaiknya metode ini dihindari.

- c. Diunggah/di-upload (*computer assistance*)

metode ini agaknya tidak populer digunakan di Indonesia, mengingat masyarakat kita belum begitu *care* (peduli) terhadap manfaat penelitian.

- Surveyor

Surveyor adalah mahasiswa Statistika Universitas Brawijaya sejumlah 30 orang.

- *Training surveyor*

*Training surveyor* dilakukan dengan tahapan sebagai berikut.

- a. Memberikan kuesioner kepada calon surveyor untuk dipelajari
- b. Mengumpulkan surveyor untuk berdiskusi mengenai isi kuesioner
- c. Latihan ke lapang, setiap surveyor diberi kuesioner untuk disebar
- d. Mengumpulkan surveyor untuk berdiskusi mengenai kendala saat terjun lapang

- e. Terjun lapang, dapat dilakukan dengan mendatangi kelurahan, berkunjung ke rumah penduduk, atau mendatangi tempat bekerja.

#### 4. Analisis Data

- *Forecasting*

Metode ini dilakukan untuk memperoleh proyeksi indeks Pendidikan dan Indeks Kesehatan tahun 2019 – 2023 dengan menggunakan Black-box. Adapun beberapa metode yang tersedia adalah ARIMA, Smoothing, Regresi *Time Series*, dan Exponential. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan data *time series* dengan *software R*.

- Deskriptif

Analisis deskriptif dilakukan untuk data IPMas dan IMS, dengan menghitung nilai tengah data berupa rata-rata dan sebaran data berupa varian. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan data *time series* dengan bantuan *software R*.

- Koversi skor

Koversi dilakukan untuk data IPMas, yaitu skala 1 – 5 diubah menjadi 0 – 1, dengan deret aritmatika sebagai berikut.

$$a_n = a + (n-1)b$$

Keterangan:

$a_n$  : suku ke-n

$a$  : suku pertama

$b$  : selisih antar suku

Dalam hal ini, n adalah 1 sampai 5 dan b adalah 0.25. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan data *time series* dengan bantuan *software R*. Data dan angka *Forecasting* / Proyeksi hasil analisis beberapa indikator pembangunan bermanfaat sebagai dasar untuk merumuskan RPJMD (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Indeks Pendidikan

Indeks Pendidikan di Indonesia dihitung dari indikator harapan lama sekolah dan rata-rata lama sekolah, sehingga dalam hal ini dilakukan

peramalan nilai harapan lama sekolah dan nilai rata-rata lama sekolah.

#### a. Harapan Lama Sekolah

Untuk memilih model terbaik dari kelima model, dapat dilihat berdasarkan nilai *Sum Square of Error* (SSE). Secara lengkap nilai SSE dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

**Tabel 1. Pemilihan Model untuk Harapan Lama Sekolah**

Model	Nilai SSE
<i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA)	1,56202
<i>Exponential Smoothing</i>	0,48391
Regresi <i>Time Series</i> (Cochrane-Orcutt)	0,26974
Regresi <i>Time Series</i> (Hildreth-Lu)	0,28610
Regresi <i>Time Series</i> (Prais-Winsten)	0,29691

Berdasarkan kelima model diatas (model ARIMA, model *Eksponensial Smoothing*, model Regresi *Time Series* (Cochrane Orcutt), model Regresi *Time Series* (Prais Winsten) dan model Regresi *Time Series* (Hildreth-Lu)) menunjukkan bahwa model Regresi *Time Series* (Hildreth-Lu) memiliki nilai SSE terkecil sehingga model Regresi *Time Series* (Cochrane Orcutt) dapat dijadikan model terbaik untuk meramalkan harapan lama sekolah.

Pendugaan parameter model dilakukan pada model terpilih, yaitu Model Regresi *Time Series* (Cochrane Orcutt). Pendugaan parameter model harapan lama sekolah Kota Malang disajikan pada Tabel 2 sebagai berikut.

**Tabel 2. Hasil Pendugaan Parameter Model Regresi Time Series (Cochrane Orcutt) Harapan Lama Sekolah Kota Malang**

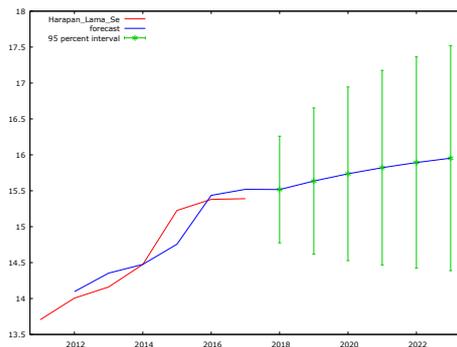
Parame ter	Koefisi en	Std. Error	t- ratio	p- value
const	4,5179	9,532	0,47	0,652
	5	99	39	31
Harapan Lam_1	0,8492	251,2	0,00	0,997
	73		34	61
Harapan Lam 2	-	184,0	-	0,999
	0,0863	9	0,00	67
	9		05	

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai harapan lama sekolah pada tahun ini dipengaruhi oleh nilai harapan

lama sekolah satu tahun sebelumnya dan dua tahun sebelumnya. Jadi model tersebut memiliki arti:

- Ketika nilai harapan lama sekolah pada satu tahun sebelumnya naik 1 satuan harapan lama sekolah maka nilai harapan lama sekolah tahun ini akan naik sebesar 0,849 satuan dengan menganggap faktor lain bernilai tetap.
- Ketika nilai harapan lama sekolah pada dua tahun sebelumnya naik 1 satuan harapan lama sekolah maka nilai harapan lama sekolah tahun ini akan turun sebesar 0,086 satuan harapan lama sekolah dengan menganggap faktor lain bernilai tetap.

Data aktual dan ramalan nilai harapan lama sekolah untuk tahun 2018 sampai 2023 dapat disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 1.



**Gambar 1. Grafik Peramalan Harapan Lama Sekolah Kota Malang**

Dari Gambar 1 hasil ramalan harapan lama sekolah di Kota Malang Tahun 2018 sampai 2023 dapat disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Peramalan Harapan Lama Sekolah di Kota Malang**

Tahun	HLS	Std. Error	95% interval
2018	15,5172	0,267443	(14,7746-16,2597)
2019	15,6356	0,366540	(14,6179-16,6533)
2020	15,7364	0,435358	(14,5276-16,9451)
2021	15,8214	0,487862	(14,4669-17,1759)
2022	15,8930	0,529704	(14,4224-17,3637)

2023	15,9534	0,563902	(14,3878-17,5190)
------	---------	----------	-------------------

Berdasarkan Tabel 3 hasil peramalan harapan lama sekolah dengan metode regresi *Time Series* (Cochrane Orcutt) menunjukkan bahwa harapan lama sekolah mengalami kenaikan terus menerus pada tahun 2017 sampai tahun 2023. Pada tahun 2018 hasil ramalan harapan lama sekolah adalah sebesar 15,52, pada tahun 2019 sebesar 15,64, pada tahun 2020 sebesar 15,74, pada tahun 2021 adalah sebesar 15,82, pada tahun 2022 adalah sebesar 15,89, dan pada tahun 2023 adalah sebesar 15,95.

#### b. Rata-rata Lama Sekolah

Untuk memilih model terbaik dari kelima model, dapat dilihat berdasarkan nilai *Sum Square of Error* (SSE). Secara lengkap nilai SSE dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut.

**Tabel 4. Pemilihan Model untuk Rata-Rata Lama Sekolah**

Model	Nilai SSE
<i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA)	0,040537
<i>Exponential Smoothing</i>	0,020636
Regresi <i>Time Series</i> (Cochrane-Orcutt)	0,006876
Regresi <i>Time Series</i> (Hildreth-Lu)	0,008888
Regresi <i>Time Series</i> (Prais-Winsten)	0,012562

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa dari kelima analisis diatas (model ARIMA, model *Eksponensial Smoothing*, model Regresi *Time Series* (Cochrane Orcutt), model Regresi *Time Series* (Prais Winsten) dan model Regresi *Time Series* (Hildreth-Lu)) menunjukkan bahwa model Regresi *Time Series* (Hildreth-Lu) memiliki nilai SSE terkecil sehingga model Regresi *Time Series* (Cochrane Orcutt) dapat dijadikan model terbaik untuk meramalkan rata-rata lama sekolah.

Pendugaan parameter model dilakukan pada model terpilih, yaitu Model Regresi *Time Series* Cochrane Orcutt. Pendugaan parameter model

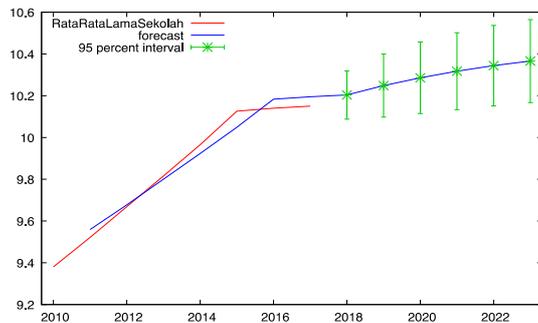
pertumbuhan ekonomi Kota Malang disajikan pada Tabel 5 sebagai berikut.

**Tabel 5. Hasil Pendugaan Parameter Model Regresi Time Series (Cochrane Orcutt) Rata-rata Lama Sekolah Kota Malang**

Parameter	Koefisien	Std. Error	t-ratio	p-value
Const	104,798	0,109978	95,29	9,00e-11

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata lama sekolah pada tahun ini tidak dipengaruhi oleh rata-rata lama sekolah pada tahun-tahun sebelumnya dan cenderung konstan sebesar 104,798.

Data aktual dan ramalan nilai rata-rata lama sekolah untuk tahun 2018 sampai 2023 dapat disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 2.



**Gambar 2. Grafik Peramalan Rata-rata Lama Sekolah Kota Malang**

Berdasarkan Gambar 2 hasil ramalan rata-rata lama sekolah di Kota Malang Tahun 2018 sampai 2023 dapat disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6. Hasil Peramalan Rata-Rata Lama Sekolah di Kota Malang**

Tahun	RLS	Std. Error	95% interval
2018	10.203509	0.047215	(10,0879-10,3190)
2019	10.248335	0.061593	(10,0976-10,3990)
2020	10.285888	0.06994	(10,1147-10,4570)
2021	10.317347	0.075248	(10,1332-10,5015)
2022	10.343702	0.078759	(10,1509-10,5364)

2023	(10,1673-10,36578 0.081132 10,5643)
------	-------------------------------------

Berdasarkan grafik hasil peramalan rata-rata lama sekolah dengan metode regresi *Time Series* (Cochrane Orcutt) menunjukkan bahwa rata-rata lama sekolah mengalami penurunan perlahan dari tahun 2018 sampai 2023.

Setelah mendapatkan ramalan dari Harapan Lama Sekolah dan Rata-rata Lama Sekolah, selanjutnya dapat menghitung Indeks harapan lama sekolah dengan menggunakan rumus berikut:

$$I_{HLSi} = \frac{HLS_i - HLS_{min}}{HLS_{max} - HLS_{min}}$$

Di mana:

$HLS_i$  = harapan lama sekolah pada tahun ke- $i$

$HLS_{(min)}$  = harapan lama sekolah pada tahun *minimum* = 0 tahun

$HLS_{(max)}$  = harapan lama sekolah pada tahun *maksimum* = 18 tahun

Sedangkan indeks rata-rata lama sekolah dihitung dengan rumus berikut:

$$I_{RLSi} = \frac{RLS_i - RLS_{min}}{RLS_{max} - RLS_{min}}$$

Di mana:

$RLS_i$  = rata-rata lama sekolah pada tahun ke- $i$

$RLS_{(min)}$  = rata-rata lama sekolah pada tahun *minimum* = 0 tahun

$RLS_{(max)}$  = rata-rata lama sekolah pada tahun *maksimum* = 15 tahun

Setelah mendapatkan nilai Indeks Harapan Lama Sekolah dan Indeks Rata-rata Lama Sekolah adalah menghitung Indeks Pendidikan menggunakan rumus berikut:

$$I_{pendidikan} = \frac{I_{HLS_i} - I_{RLS_i}}{2}$$

Berdasarkan rumus tersebut didapatkan data dan ramalan Indeks Pendidikan Kota Malang Pada Tabel 7 sebagai berikut.

**Tabel 7. Data Indeks Pendidikan Kota Malang Tahun 2013 sampai 2017**

Tahun	Harapan	Rerata	IHL	IRL	Indeks Pendidikan
2013	14,16	9,82	0,78 67	0,65 44	0,7205
2014	14,47	9,97	0,80 41	0,66 44	0,7343
2015	15,23	10,1 3	0,84 59	0,67 51	0,7605
2016	15,38	10,1 4	0,85 44	0,67 60	0,7652
2017	15,39	10,1 5	0,85 50	0,67 67	0,7658

**Tabel 8. Hasil Peramalan Indeks Pendidikan Kota Malang**

Tahun	Ramalan				Indeks Pendidikan
	HL	RL	IHL	IRL	
2018	15,52	10,20	0,86 21	0,68 02	0,7712
2019	15,64	10,25	0,86 86	0,68 32	0,7759
2020	15,74	10,29	0,87 42	0,68 57	0,7800
2021	15,82	10,32	0,87 90	0,68 78	0,7834
2022	15,89	10,34	0,88 29	0,68 96	0,7863
2023	15,95	10,37	0,88 63	0,69 11	0,7887

Berdasarkan Tabel 8 hasil peramalan indeks pendidikan yang dihitung dari harapan lama sekolah dan rata-rata lama sekolah menunjukkan bahwa indeks pendidikan mengalami kenaikan dari tahun 2018 sampai tahun 2023.

## 2. Indeks Kesehatan

Indeks Kesehatan di Indonesia dihitung dari Angka Harapan Hidup (AHH), sehingga dalam hal ini dilakukan peramalan Angka Harapan Hidup (AHH).

Untuk memilih model terbaik dari kelima model, dapat dilihat berdasarkan nilai *Sum Square of Error* (SSE). Secara lengkap nilai SSE dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9. Pemilihan Model untuk Angka Harapan Hidup**

Model	NILAI SSE
ARIMA (0,1)	0,166773

Double Smoothing	Ekspensial	0,072472
Regresi (Prais Winsten)	<i>Time Series</i>	0,052328
Regresi (Cochrane Orcutt)	<i>Time Series</i>	0,050157
Regresi (Hildreth-Lu)	<i>Time Series</i>	0,050157

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa dari kelima analisis diatas (model ARIMA, model Exponential Smoothing, model Regresi *Time Series* (Prais Winsten), model Regresi *Time Series* (Cochrane Orcutt) dan model Regresi *Time Series* (Hildreth-Lu)) menunjukkan bahwa model Regresi *Time Series* (Hildreth-Lu) dan Regresi *Time Series* (Cochrane Orcutt) memiliki nilai SSE terkecil sehingga model Regresi *Time Series* (Cochrane Orcutt) dapat dijadikan model terbaik untuk meramalkan Angka Harapan Hidup (AHH) untuk mengukur Indeks Kesehatan.

Pendugaan parameter model dilakukan pada model terpilih, yaitu Model Regresi *Time Series* (Cochrane Orcutt). Pendugaan parameter model Indeks Kesehatan Kota Malang Regresi *Time Series* (Cochrane Orcutt) disajikan pada Tabel 10 sebagai berikut.

**Tabel 10. Hasil Pendugaan Parameter Model Regresi Time Series (Cochrane Orcutt) Angka Harapan Hidup Kota Malang**

Parameter	Koefisien	Std. Error	t-ratio	p-value
Const	-	3871,89	-	0,999
AHH_1	4,63342	863,224	0,0011	0,99925
AHH_2	0,145755	911,524	0,0002	0,99989

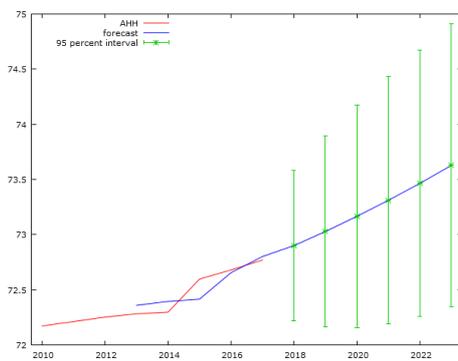
Berdasarkan Tabel 10 dapat dilihat bahwa nilai Angka Harapan Hidup (AHH) pada tahun ini dipengaruhi oleh nilai Angka Harapan Hidup (AHH) satu tahun sebelumnya, dua tahun sebelumnya. Jadi model tersebut memiliki arti:

- Ketika nilai Angka Harapan Hidup (AHH) pada satu tahun sebelumnya naik 1 satuan maka nilai Angka Harapan Hidup (AHH) tahun ini

akan naik sebesar 0,920 satuan dengan menganggap faktor lain bernilai tetap.

- Ketika nilai Angka Harapan Hidup (AHH) pada dua tahun sebelumnya naik 1 satuan maka nilai Angka Harapan Hidup (AHH) tahun ini akan naik sebesar 0,146 satuan dengan menganggap faktor lain bernilai tetap.

Data aktual dan ramalan nilai Angka Harapan Hidup (AHH) untuk tahun 2018 sampai 2023 disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 3 sebagai berikut.



**Gambar 3. Grafik Peramalan Angka Harapan Hidup Kota Malang**

Berdasarkan Gambar 3 hasil ramalan Angka Harapan Hidup (AHH) di Kota Malang Tahun 2018 sampai 2023 disajikan pada Tabel 11.

**Tabel 11. Hasil Peramalan Angka Harapan Hidup (AHH) di Kota Malang dengan Regresi Time Series (Cochrane Orcutt)**

Tahun	AHH	Std. Error	95% interval
2018	72.9005	0,158363	(72,2191, 73,5819)
2019	73.0288	0,201262	(72,1628, 73,8948)
2020	73.1665	0,234579	(72,1572, 74,1758)
2021	73.3118	0,260211	(72,1922, 74,4314)
2022	73.4655	0,280933	(72,2567, 74,6742)
2023	73.6280	0,298023	(72,3458, 74,9103)

Berdasarkan grafik hasil peramalan Angka Harapan Hidup (AHH) dengan metode regresi *Time Series* (Cochrane Orcutt) menunjukkan bahwa Angka Harapan Hidup (AHH) mengalami

kenaikan dari tahun 2018 sampai tahun 2023.

Setelah mendapatkan Angka Harapan Hidup (AHH), selanjutnya dapat menghitung Indeks Kesehatan menggunakan rumus berikut:

$$I_{\text{kesehatan}} = \frac{AHH_i - AHH_{\min}}{AHH_{\max} - AHH_{\min}}$$

Di mana:

$AHH_i$  = usia harapan hidup pada tahun  $i$

$AHH_{(min)}$  = usia harapan hidup pada tahun *minimum* = 20 tahun

$AHH_{(max)}$  = usia harapan hidup pada tahun *maksimum* = 85 tahun

**Tabel 12. Data Indeks Kesehatan Tahun 2013 sampai 2017**

Tahun	AHH	Indeks Kesehatan
2013	72.28	0.8043
2014	72.30	0.8046
2015	72.60	0.8092
2016	72.68	0.8105
2017	72.77	0.8118
2013	72.28	0.8043

Berdasarkan rumus tersebut didapatkan data dan hasil ramalan Indeks Kesehatan Kota Malang Pada Tabel 13.

**Tabel 13. Hasil Peramalan Indeks Kesehatan Kota Malang**

Tahun	AHH	Indeks Kesehatan
2018	72.90	0.8139
2019	73.03	0.8158
2020	73.17	0.8179
2021	73.31	0.8202
2022	73.47	0.8225
2023	73.63	0.8250

Berdasarkan Tabel 13 hasil peramalan indeks kesehatan yang dihitung dari Angka Harapan Hidup (AHH) menunjukkan bahwa indeks kesehatan mengalami kenaikan dari tahun 2018 sampai tahun 2023.

### 3. Indeks Daya Beli

Untuk memilih model terbaik dari kelima model, dapat dilihat berdasarkan nilai *Sum Square of Error* (SSE). Secara

lengkap nilai SSE dapat dilihat pada Tabel 14 sebagai berikut.

**Tabel 14. Pemilihan Model untuk Pengeluaran perkapita**

Model	Nilai SSE
ARIMA	489470.2
<i>Exponensial Smoothing</i>	123399.7
Regresi <i>Time Series</i> (Cochrane-Orcutt)	51863.12
Regresi <i>Time Series</i> (Hildreth-Lu)	26598.79
Regresi <i>Time Series</i> (Prais-Winsten)	75639.31

Berdasarkan Tabel 14 dapat dilihat bahwa dari kelima analisis diatas (model ARIMA, model *Ekspensial Smoothing*, model Regresi *Time Series* (Cochrane Orcutt), model Regresi *Time Series* (Prais Winsten) dan model Regresi *Time Series* (Hildreth-Lu) menunjukkan bahwa model Regresi *Time Series* (Hildreth-Lu) memiliki nilai SSE terkecil sehingga model Regresi *Time Series* (Hildreth-Lu) dapat dijadikan model terbaik untuk meramalkan pengeluaran perkapita.

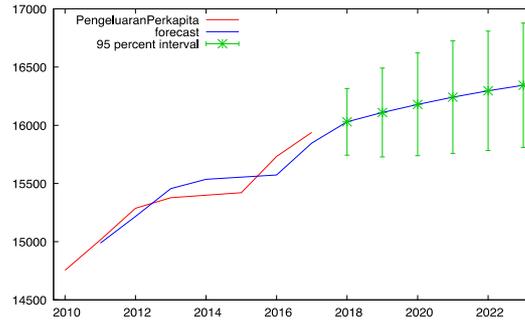
Pendugaan parameter model dilakukan pada model terpilih, yaitu Model Regresi *Time Series* Hildreth-Lu. Pendugaan parameter model pengeluaran perkapita Kota Malang disajikan pada Tabel 15 sebagai berikut.

**Tabel 15. Hasil Pendugaan Parameter Model Regresi Time Series (Hildreth-Lu) Pengeluaran Perkapita Kota Malang**

Parameter	Koefisien	Std. Error	t-ratio	p-value
Const	16694.8	369.124	45.23	7.83E-09

Berdasarkan Tabel 15 dapat dilihat bahwa nilai pengeluaran perkapita pada tahun ini tidak dipengaruhi oleh pengeluaran perkapita pada tahun-tahun sebelumnya dan cenderung konstan sebesar 16694.8.

Data aktual dan ramalan nilai pengeluaran perkapita untuk tahun 2018 sampai 2023 dapat disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 4 sebagai berikut.



**Gambar 4. Grafik Peramalan Pengeluaran Perkapita Kota Malang**

Dari Gambar 4 hasil ramalan pengeluaran perkapita di Kota Malang Tahun 2018smpai 2023 dapat disajikan pada Tabel 16 sebagai berikut.

**Tabel 16. Hasil Peramalan Pengeluaran perkapita di Kota Malang**

Tahun	Peralaman	Std. Error	95% interval
2018	16029,67	117,147	(15743,02 – 16316,3)
2019	16109,46	156,051	(15727,61 – 16491,3)
2020	16179,67	180,509	(15737,98 – 16621,3)
2021	16241,47	197,38	(15758,5 – 16724,44)
2022	16295,85	209,514	(15783,19 – 16808,5)
2023	16343,71	218,45	(15809,19 – 16878,2)

Berdasarkan grafik hasil peramalan pengeluaran perkapita dengan metode regresi *Time Series* (Hildreth-Lu) menunjukkan bahwa pengeluaran perkapita mengalami kenaikan pada tahun 2018 ke 2019 menjadi sebesar 16109,46 dan pada tahun 2020 diramalkan mengalami kenaikan menjadi sebesar 16179,67. Pada tahun 2021 kembali mengalami kenaikan menjadi sebesar 16241,47 dan pada tahun 2022 sampai 2023 mengalami kenaikan menjadi sebesar 16295,85 dan 16343,71.

Selanjutnya dapat menghitung Indeks Daya beli menggunakan rumus berikut:

$$I_{\text{pengeluaran } i} = \frac{\ln(\text{pengeluaran}_i) - \ln(\text{pengeluaran}_{\min})}{\ln(\text{pengeluaran}_{\max}) - \ln(\text{pengeluaran}_{\min})}$$

Di mana:

$\ln(\text{pengeluaran}_i)$  = anti log dari pengeluaran perkapita tahun ke-*i*

$\ln(\text{pengeluaran}_{\min})$  = anti log dari pengeluaran perkapita disesuaikan minimum = Rp. 1.007.436,-

$\ln(\text{pengeluaran}_{\max})$  = anti log dari pengeluaran perkapita disesuaikan maximum = Rp. 26.572.352,-

**Tabel 17. Data Indeks Daya Beli Tahun 2013 sampai 2017**

Tahun	Pengeluaran Perkapita	Indeks Daya Beli
2013	15378	0.833
2014	15399	0.833
2015	15420	0.834
2016	15732	0.840
2017	15939	0.844

Berdasarkan rumus didapatkan data dan hasil ramalan Indeks Daya Beli Kota Malang Pada Tabel 18 sebagai berikut.

**Tabel 18. Hasil Peramalan Indeks Daya Beli Kota Malang**

Tahun	Pengeluaran Perkapita	Indeks Daya Beli
2018	16030	0.846
2019	16109	0.847
2020	16180	0.848
2021	16241	0.850
2022	16296	0.851
2023	16344	0.851

Berdasarkan Tabel 18 hasil peramalan indeks kesehatan yang dihitung dari pengeluaran perkapita menunjukkan bahwa indeks daya beli dari tahun 2018 sampai tahun 2023 selalu mengalami peningkatan dari tahun ke tahun.

#### 4. Indeks Pembangunan Manusia

Untuk memilih model terbaik dari kelima model, dapat dilihat berdasarkan nilai *Sum Square of Error* (SSE). Secara lengkap nilai SSE disajikan pada Tabel 19 sebagai berikut.

**Tabel 19. Pemilihan Model untuk Indeks Pembangunan Manusia**

Model	Nilai SSE
<i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA)	Tidak terdapat karakteristik ARIMA
<i>Exponential Smoothing</i>	134,3390
Regresi <i>Time Series</i> (Prais Winsten)	0,399580
Regresi <i>Time Series</i> (Cochrane Orcutt)	0,398933
Regresi <i>Time Series</i> (Hildreth-Lu)	0,052601

Berdasarkan Tabel 19 dapat dilihat bahwa dari kelima model diatas (model ARIMA, model *Eksponensial Smoothing*, model Regresi *Time Series* (Prais Winsten), model Regresi *Time Series* (Cochrane Orcutt) dan model Regresi *Time Series* (Hildreth-Lu) menunjukkan bahwa model Regresi *Time Series* (Hildreth-Lu) memiliki nilai SSE terkecil sehingga model Regresi *Time Series* (Hildreth-Lu) dapat dijadikan model terbaik untuk meramalkan Indeks Pembangunan Manusia (IPM).

Pendugaan parameter model dilakukan pada model terpilih, yaitu Model Regresi *Time Series* (Hildreth-Lu). Pendugaan parameter model Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Kota Malang disajikan pada Tabel 20 sebagai berikut.

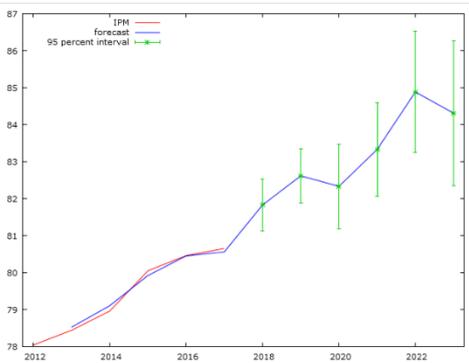
**Tabel 20. Hasil Pendugaan Parameter Model Regresi Time Series (Hildreth-Lu) Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Kota Malang**

Parameter	Koefisien	Std. Error	t-ratio	P value
Const	18922,8	518,79	36,4	0,00
IPM_1	-0,6987	0,2868	-2,4	0,13
IPM_2	0,07	0,073	0,95	0,34
IPM_3	-1,3587	0,3470	-3,9	0,05
IPM_4	0,05	0,014	3,57	0,0008

Berdasarkan Tabel 20 menunjukkan bahwa nilai IPM pada tahun ini dipengaruhi oleh nilai IPM satu tahun sebelumnya dan dua tahun sebelumnya. Adapun interpretasi dari Model Regresi *Time Series* (Hildreth-Lu) untuk IPM sebagai berikut.

- Ketika nilai IPM pada satu tahun sebelumnya naik 1% maka nilai IPM tahun ini akan turun sebesar 0,698% dengan menganggap faktor lain bernilai tetap.
- Ketika nilai IPM pada dua tahun sebelumnya naik 1% maka nilai IPM tahun ini akan turun sebesar 1,358% dengan menganggap faktor lain bernilai tetap.

Data aktual dan ramalan nilai Indeks Pembangunan Manusia (IPM) untuk tahun 2018 sampai 2023 disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 5 sebagai berikut.



**Gambar 5. Grafik Peramalan Indeks Pembangunan Manusia Kota Malang**

Berdasarkan Gambar 5 menunjukkan bahwa hasil ramalan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Kota Malang tahun 2018 sampai 2023 dapat disajikan pada tabel 21 sebagai berikut.

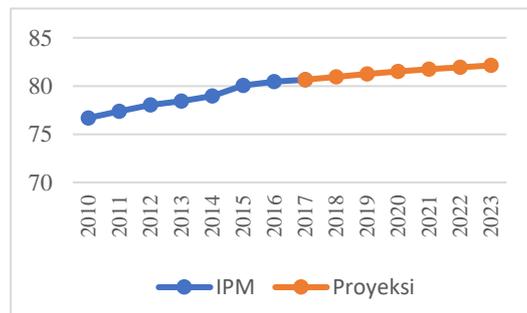
**Tabel 21. Hasil Peramalan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Kota Malang**

Tahun	IPM	Std. Error	95% Interval
2018	81,8279	0,162174	(81,1301-82,5256)
2019	82,6142	0,169370	(81,8855-83,3430)
2020	82,3317	0,266411	(81,1854-83,4780)
2021	83,3278	0,295698	(82,0555-84,6001)
2022	84,8827	0,381323	(83,2420-86,5234)
2023	84,3096	0,454251	(82,3551-86,2641)

Berdasarkan grafik hasil peramalan IPM dengan metode regresi *Time Series* (Hildreth-Lu) menunjukkan bahwa

ramalan IPM pada tahun 2018 sebesar 81,82% dan pada tahun 2019 diramalkan mengalami kenaikan menjadi 82,61%. Pada tahun 2019 ke 2020 mengalami penurunan menjadi 82,33%. Pada tahun 2020 ke 2021 IPM mengalami kenaikan menjadi 83,32% dan pada tahun 2021 ke 2022 IPM mengalami kenaikan menjadi 84,88% dan pada tahun 2023 diramalkan sebesar 84,30%.

Apabila Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dihitung dari indikator Indeks Pendidikan, Indeks Kesehatan, dan Indeks Daya Beli maka diperoleh hasil peramalan seperti pada Gambar 6.



**Gambar 6. Grafik Peramalan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) Kota Malang dari indikator penyusunannya**

Dari Gambar 6 hasil ramalan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Kota Malang Tahun 2018 sampai 2023 dapat disajikan pada Tabel 22 sebagai berikut.

**Tabel 22. Hasil Peramalan Indeks Pembangunan Manusia Kota Malang dari Indikator Penyusunannya**

Tahun	Indeks Pendidikan	Indeks Kesehatan	Indeks Daya Beli	IPM
2018	0.7712	0.8139	0.8456	80.96
2019	0.7759	0.8158	0.8471	81.24
2020	0.7800	0.8179	0.8484	81.50
2021	0.7834	0.8202	0.8496	81.73
2022	0.7863	0.8225	0.8506	81.94
2023	0.7887	0.8250	0.8515	82.13

Berdasarkan hasil proyeksi indikator pengukur Indeks Pembangunan Manusia, diperoleh angka

IPM pada tahun 2018 sebesar 80,96% dan pada tahun 2019 diramalkan mengalami kenaikan menjadi 81,24%. Pada tahun 2019 ke 2020 mengalami penurunan menjadi 81,50%. Pada tahun 2020 ke 2021 IPM mengalami kenaikan menjadi 81,73% dan pada tahun 2021 ke 2022 IPM mengalami kenaikan menjadi 81,94 % dan pada tahun 2023 diramalkan sebesar 82,13%.

Berikut adalah data dan proyeksi indeks pendidikan, indeks kesehatan, indeks daya beli, serta Indeks Pembangunan Manusia (IPM).

**Tabel 23. Data Indeks Pendidikan, Indeks Kesehatan, dan Indeks Daya Beli Kota Malang Tahun 2010 Sampai 2017**

Tahun	Indeks Pendidikan	Indeks Kesehatan	Indeks Daya Beli	IPM
2010	0.6851	0.8027	0.8202	76.69
2011	0.6981	0.8033	0.8256	77.36
2012	0.7113	0.8039	0.8311	78.04
2013	0.7205	0.8043	0.8329	78.44
2014	0.7343	0.8046	0.8333	78.96
2015	0.7605	0.8092	0.8337	80.05
2016	0.7652	0.8105	0.8398	80.46
2017	0.7658	0.8118	0.8438	80.65

**Tabel 24. Hasil Proyeksi IPM Kota Malang Tahun 2018 Sampai 2023**

Tahun	Indeks Pendidikan	Indeks Kesehatan	Indeks Daya Beli	IPM
2018	0.7712	0.8139	0.8456	80.96
2019	0.7759	0.8158	0.8471	81.24
2020	0.7800	0.8179	0.8484	81.50
2021	0.7834	0.8202	0.8496	81.73
2022	0.7863	0.8225	0.8506	81.94
2023	0.7887	0.8250	0.8515	82.13

Berdasarkan hasil proyeksi indikator pengukur Indeks Pembangunan Manusia, diperoleh angka

IPM pada tahun 2018 sebesar 80,96% dan pada tahun 2019 diramalkan mengalami kenaikan menjadi 81,24%. Pada tahun 2019 ke 2020 mengalami peningkatan menjadi 81,50%. Pada tahun 2020 ke 2021 IPM mengalami kenaikan menjadi 81,73% dan pada tahun 2021 ke 2022 IPM mengalami kenaikan menjadi 81,94 % dan pada tahun 2023 diramalkan sebesar 82,13%.

#### • Kriteria Pengelompokan capaian IPM

IPM < 60 : IPM rendah

60 ≤ IPM < 70 : IPM sedang

70 ≤ IPM < 80 : IPM tinggi

IPM ≥ 80 : IPM sangat tinggi

Berdasarkan kriteria pengelompokan tersebut, IPM Kota Malang sudah masuk dalam kategori sangat tinggi sejak tahun 2015 yaitu 80,05, kemudian meningkat pada tahun 2018 menjadi 80,96 dan diproyeksikan pada tahun 2023 mencapai 82,13.

Data IPM seperti pada Tabel 24 dapat digunakan sebagai referensi di dalam menentukan target capaian pada RPJMD Kota Malang pada tahun 2019 sampai dengan 2023.

## KESIMPULAN

Indeks Pembangunan Manusia dapat diramalkan dengan menggunakan Metode Regresi Time Series (Hildreth-Lu). Hasil peramalan Indeks Pembangunan manusia dengan metode regresi Time Series (Hildreth-Lu) menunjukkan bahwa ramalan IPM pada tahun 2018 sebesar 81,82% dan pada tahun 2019 diramalkan mengalami kenaikan menjadi 82,61%. Pada tahun 2019 ke 2020 mengalami penurunan menjadi 82,33%. Pada tahun 2020 ke 2021 IPM mengalami kenaikan menjadi 83,32% dan pada tahun 2021 ke 2022 IPM mengalami kenaikan menjadi 84,88% dan pada tahun 2023 diramalkan sebesar 84,30%. Sedangkan hasil peramalan IPM berdasarkan hasil proyeksi indikator pengukur Indeks

Pembangunan Manusia, diperoleh angka IPM pada tahun 2018 sebesar 80,96% dan pada tahun 2019 diramalkan mengalami kenaikan menjadi 81,24%. Pada tahun 2019 ke 2020 mengalami kenaikan menjadi 81,50%. Pada tahun 2020 ke 2021 IPM mengalami kenaikan menjadi 81,73% dan pada tahun 2021 ke 2022 IPM mengalami kenaikan menjadi 81,94 % dan pada tahun 2023 diramalkan sebesar 82,13%.

## SARAN

Proyeksi dapat dilakukan perbaikan setiap tahun, mengingat selalu terdapat penambahan data *time series*, sehingga diharapkan bias dihasilkan proyeksi yang semakin akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2015. *Indeks Pembangunan Manusia 2014*. Jakarta : CV Rioma
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Indikator Kesejahteraan Rakyat 2017*. Jakarta : BPS
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Indeks Pembangunan Manusia 2017*. Jakarta : CV Nario Sari
- Preston, H., Samuel, et.all. 2004. *Demography; measuring and Modelling population Processes*. USA: Blackwell.
- Solimun, Armanu, dan Fernandes, A.C.R. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif Perspektif Sistem*. Malang : UB Press