

MAKALAH BABAK PENYISIHAN LOMBA DATA SCIENCE

PREDIKSI UMUR HARAPAN HIDUP (UHH) TAHUN 2021

TIM DADAKAN

**MATHEMATICAL CHALLENGE FESTIVAL INSTITUT
TEKNOLOGI BANDUNG 2022**



Disusun oleh :

**VERDY EVANTYO
FADILLA RIZALUL YAHYA
RISTANIA PUTRI WAHYUDI**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	1
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
BAB II PEMBAHASAN	4
2.1 <i>Data Cleaning</i>	4
2.1.1 Menghapus Kolom (<i>Dropping Columns</i>)	4
2.1.2 Menghapus Pencilan (<i>Outliers</i>)	4
2.2 <i>Exploratory Data Analysis</i>	4
2.2.1 Tingkat Pertumbuhan Ekonomi Masyarakat Terdampak COVID-19	4
2.2.2 Harapan Hidup Masyarakat Imbas COVID-19	6
2.2.3 UMKM yang Bisa Didukung oleh Pemerintah Saat <i>New Normal</i> Pasca COVID-19	8
2.2.4 Tingkat Kemiskinan Masyarakat Terdampak COVID-19	10
2.3 <i>Machine Learning Deployment</i>	12
2.4 Hasil Prediksi	13
BAB III PENUTUP	14
3.1 Kesimpulan	14
3.2 Saran	14
DAFTAR PUSTAKA	15

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pandemi COVID-19 kini telah berlangsung selama dua tahun di Indonesia. Padahal, kesehatan merupakan salah satu faktor terpenting bagi tingkat kesejahteraan di suatu negara seperti umur harapan hidup, pertumbuhan ekonomi, juga kemiskinan. Sehingga pandemi COVID-19 menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kesejahteraan. Untuk itu perlu ditinjau mengenai dampak pandemi terhadap kesejahteraan di suatu negara. Kesejahteraan suatu negara khususnya kesejahteraan manusia, dapat dinilai dengan melihat sebagian besar aspek permasalahan dan paling mendasar di masyarakat Indonesia. Namun, permasalahan dalam mencapai pembangunan manusia masih bervariasi pada beberapa aspek yang dapat berhasil dan beberapa aspek yang dapat tidak berhasil. Banyak macam cara dibuat dan dijadikan ukuran untuk mengukur suatu nilai pembangunan manusia tapi tidak semuanya dapat digunakan sebagai ukuran standar yang dapat dibandingkan pada satu tingkat, wilayah, atau cakupan lain. Sehingga, muncul ukuran baku yang menjadi standard dalam menentukan parameter pembangunan manusia yang disebut Indeks Pembangunan Manusia (IPM).

IPM menjelaskan konsep mengenai penduduk yang 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). Kegunaan IPM yaitu sebagai indikator penting untuk mengukur keberhasilan dalam upaya membangun kualitas hidup manusia (masyarakat atau penduduk). IPM dapat menentukan peringkat atau level pembangunan suatu wilayah/negara. Bagi Indonesia, IPM merupakan data strategis karena selain sebagai ukuran kinerja Pemerintah, IPM juga digunakan sebagai salah satu alokator penentuan Dana Alokasi Umum (DAU).

Di antara indikator dasar dalam IPM ini salah satunya yaitu Usia Harapan Hidup (UHH). Parameter UHH menjadi dasar untuk dilakukannya penelitian. Makalah ini berisikan prediksi mengenai Usia Harapan Hidup (UHH) tahun 2021 berdasarkan berbagai parameter yang menjadi acuan dalam menentukan ukuran standard IPM dan diharapkan dapat memberikan informasi terkait IPM di Indonesia selama masa pandemi COVID-19.

1.2 Rumusan Masalah

Berangkat dari latar belakang masalah yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya, masalah-masalah tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana tingkat pertumbuhan ekonomi masyarakat terdampak COVID-19?
2. Bagaimana harapan hidup masyarakat imbas COVID-19?
3. Apa UMKM yang bisa didukung oleh pemerintah saat *New Normal* pasca COVID-19?
4. Bagaimana tingkat kemiskinan masyarakat terdampak COVID-19?
5. Bagaimana prediksi Umur Harapan Hidup (UHH) di Indonesia pada tahun 2021?

1.3 Tujuan

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan, tujuan penelitian ini antara lain:

1. mengetahui tingkat pertumbuhan ekonomi masyarakat yang terdampak COVID-19,
2. mengetahui harapan hidup masyarakat akibat COVID-19,
3. mengetahui UMKM yang dapat didukung oleh pemerintah di masa *New Normal* pasca COVID-19,
4. mengetahui tingkat kemiskinan masyarakat yang terdampak COVID-19, dan
5. mengetahui prediksi Umur Harapan Hidup (UHH) di Indonesia pada tahun 2021.

BAB II

PEMBAHASAN

2.1 *Data Cleaning*

2.1.1 Menghapus Kolom (*Dropping Columns*)

Pada dataset yang digunakan, setiap kolom yang memuat informasi mengenai Peringkat Indeks Pembangunan Manusia hanya menampilkan 10 data bernilai dari 400 data, sementara sisanya tidak mencantumkan nilai peringkatnya. Pengisian data yang kosong dengan suatu nilai dianggap kurang baik untuk dilakukan karena terlalu banyaknya kekosongan data. Setelah dilakukan analisis data eksplorasi dan pemodelan, ternyata kolom-kolom ini dirasa tidak begitu memberikan pengaruh terhadap hasil yang diperoleh sehingga tim kami memutuskan untuk menghapus kolom-kolom tersebut.

2.1.2 Menghapus Pencilan (*Outliers*)

Melalui visualisasi data menggunakan *box plot*, kami mendapati bahwa setiap kolom pada dataset memiliki pencilan (*outliers*). Di sini, kami mencoba mengatasinya menggunakan metode Interquartile Range (IQR). Langkah-langkah yang dilakukan pada metode ini adalah:

1. Hitung kuartil bawah (Q1) dan kuartil atas (Q3)
2. Hitung jangkauan interkuartil (IQR)

$$IQR = Q3 - Q1$$

3. Hitung batas bawah pencilan (*lower whisker*) dan batas atas pencilan (*upper whisker*) dengan konstanta lebar batas (*whisker width*) sebesar 1.5 untuk membatasi antara data yang merupakan pencilan dan yang bukan

$$Lower\ Whisker = Q1 - 1.5 \times IQR$$

$$Upper\ Whisker = Q3 + 1.5 \times IQR$$

4. Data yang memiliki nilai kurang dari batas bawah pencilan atau lebih dari batas atas pencilan dianggap sebagai data pencilan
5. Hapus data pencilan

2.2 *Exploratory Data Analysis*

2.2.1 Tingkat Pertumbuhan Ekonomi Masyarakat Terdampak COVID-19

Pertumbuhan ekonomi adalah peningkatan kemampuan perekonomian suatu negara yang dipengaruhi oleh berbagai macam faktor. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan

ekonomi adalah Pengeluaran per Kapita dan Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Pengeluaran per Kapita memiliki pengaruh yang positif dan signifikan terhadap IPM⁴, sedangkan IPM memiliki pengaruh yang positif dan tidak signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi suatu negara⁵.



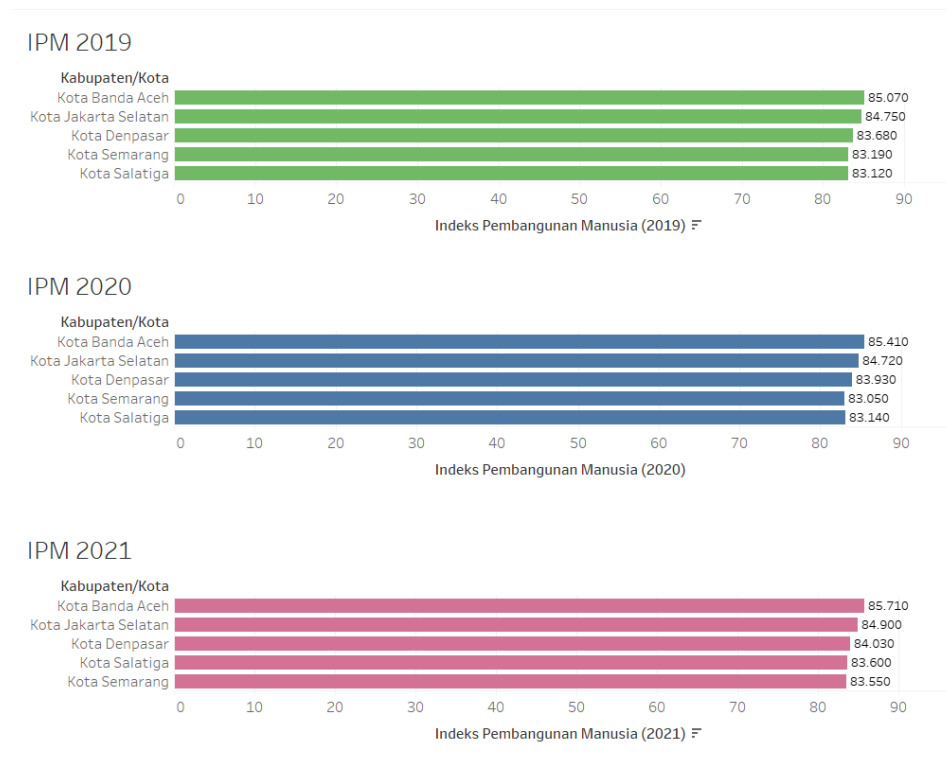
Gambar 1. Rata-rata Pengeluaran per Kapita Indonesia Tahun 2019-2021

Wabah COVID-19 yang muncul pada awal 2020 menyebabkan rata-rata Pengeluaran per Kapita negara turun sebesar 1,7816%, lalu kembali naik pada tahun 2021 dengan peningkatan sebesar 0,6509%. Turunnya angka rata-rata Pengeluaran per Kapita masyarakat pada tahun 2020 disebabkan oleh rendahnya pendapatan masyarakat, banyak perusahaan dan usaha yang terdampak COVID-19 sehingga harus memberhentikan karyawannya, ditambah lagi dengan *lockdown* yang terjadi selama beberapa bulan yang mengakibatkan masyarakat tidak membelanjakan pendapatannya.



Gambar 2. Rata-rata IPM Indonesia Tahun 2019-2021

IPM mempunyai beberapa aspek penyusun seperti Angka Harapan Hidup (AHH), Rata-rata Lama Sekolah (RLS) dan Harapan Lama Sekolah (HLS)⁶. Dapat dilihat pada grafik diatas, rata-rata IPM nasional terus naik dari tahun 2019 hingga 2021, namun meskipun begitu peningkatan dari tahun 2019 ke 2020 lebih kecil (0,1428%) dari peningkatan tahun 2020 ke 2021 (0,4266%) karena terdampak COVID-19.



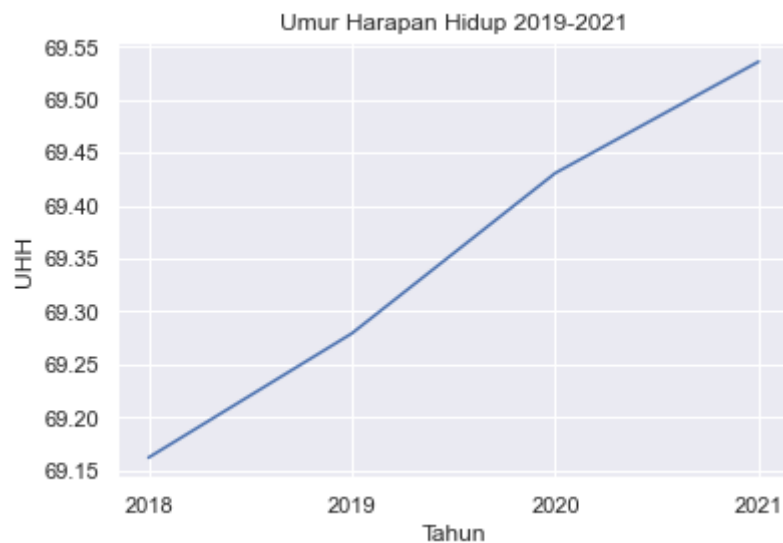
Gambar 3. Lima Kabupaten/Kota dengan Nilai IPM Tertinggi

Meskipun terdapat COVID-19 yang dimulai pada tahun 2020, ternyata sekolah masih dijalankan secara daring dan masih banyak siswa atau mahasiswa yang bertahan dengan institusi pendidikannya masing-masing sehingga nilai RLS dan HLS nya masih tetap stabil yang menyebabkan nilai IPM masih tetap naik pada tahun 2020.

2.2.2 Harapan Hidup Masyarakat Imbas COVID-19

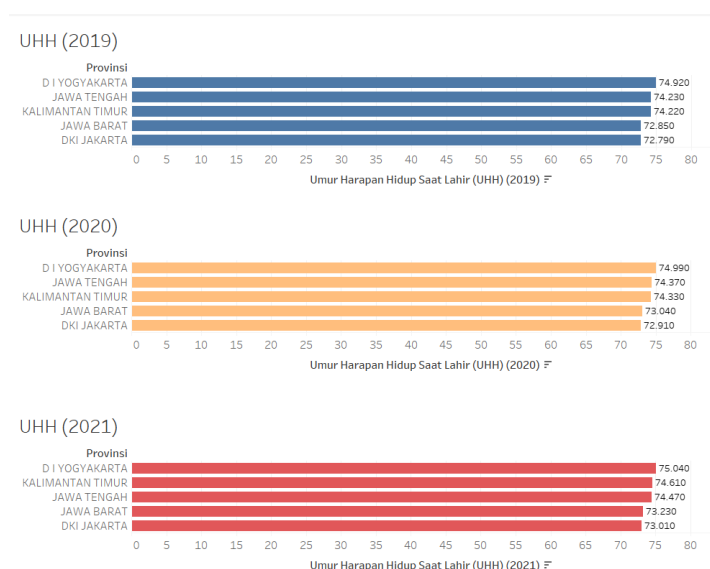
Harapan hidup atau Umur Harapan Hidup (UHH) masyarakat dipengaruhi oleh beberapa aspek diantaranya faktor kesehatan seperti gizi, tingkat perokok dan menopause serta osteoporosis⁷. Dapat dilihat pada gambar dibawah, rata-rata Umur Harapan Hidup nasional dari tahun 2018-2021 memiliki tren yang positif. Bahkan pada tahun 2020 yang merupakan

dimulainya peristiwa COVID-19 dari awal tahun, Umur Harapan Hidup juga tetap meningkat.



Gambar 4. Rata-rata Umur Harapan Hidup (UHH) Indonesia Tahun 2019-2021

Hal ini bisa terjadi mungkin disebabkan karena meskipun sempat terjadi gelombang 1 dan rumah sakit yang *collapse* faktor-faktor yang mempengaruhi angka harapan hidup seperti gizi dan lain-lain masih dapat dijaga dengan baik. Pola hidup masyarakat yang baik, terjaganya pendidikan serta berjalannya program kesehatan pemerintah terhadap COVID-19 berperan dalam menjaga bahkan menaikkan Umur Harapan Hidup masyarakat meskipun terdapat COVID-19.



Gambar 5. Provinsi dengan Nilai Umur Harapan Hidup (UHH) Tertinggi

Provinsi DIY memegang posisi teratas untuk Umur Harapan Hidup (UHH) tertinggi se Indonesia selama 3 tahun berturut-turut dan menariknya meskipun terdapat COVID-19 pada tahun 2020, Provinsi DIY bahkan dapat menaikkan UHH nya. Hal ini dapat disebabkan oleh gaya hidup masyarakat Provinsi DIY yang sehat dan sebagian besar populasinya hidup di lingkungan pedesaan sehingga jauh dari kerumunan dan dapat melaksanakan isolasi mandiri dengan optimal meskipun terdapat virus COVID-19.

2.2.3 UMKM yang Bisa Didukung oleh Pemerintah Saat *New Normal* Pasca COVID-19

Sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) menjadi salah satu prioritas pemerintah dalam agenda pemulihan ekonomi nasional. Sektor usaha itu memiliki kontribusi hingga 60,51% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) di 2019 dan sebanyak 96,92% dari total tenaga kerja Indonesia berasal dari UMKM.¹

Berdasarkan data yang bersumber dari BPS (2020), mayoritas sektor UMKM berada di posisi dengan penurunan pertumbuhan PDB sebagai dampak dari pandemik COVID-19, seperti di antaranya sektor Pertambangan dan Penggalian, Listrik, gas dan air, Konstruksi, Perdagangan Besar dan Eceran, Transportasi, Perantara keuangan, Real Estate, Usaha Persewaan, dan Jasa Perusahaan. Dari Tabel 1 juga dapat dilihat lima sektor UMKM yang memiliki kenaikan posisi kredit pada Bank Umum dengan nominal terbesar selama pandemi di antaranya sektor Pertanian, Perburuan dan Kehutanan, Penyediaan akomodasi dan makan minum, Jasa Pendidikan, Jasa Pendidikan, dan Jasa Kemasyarakatan.

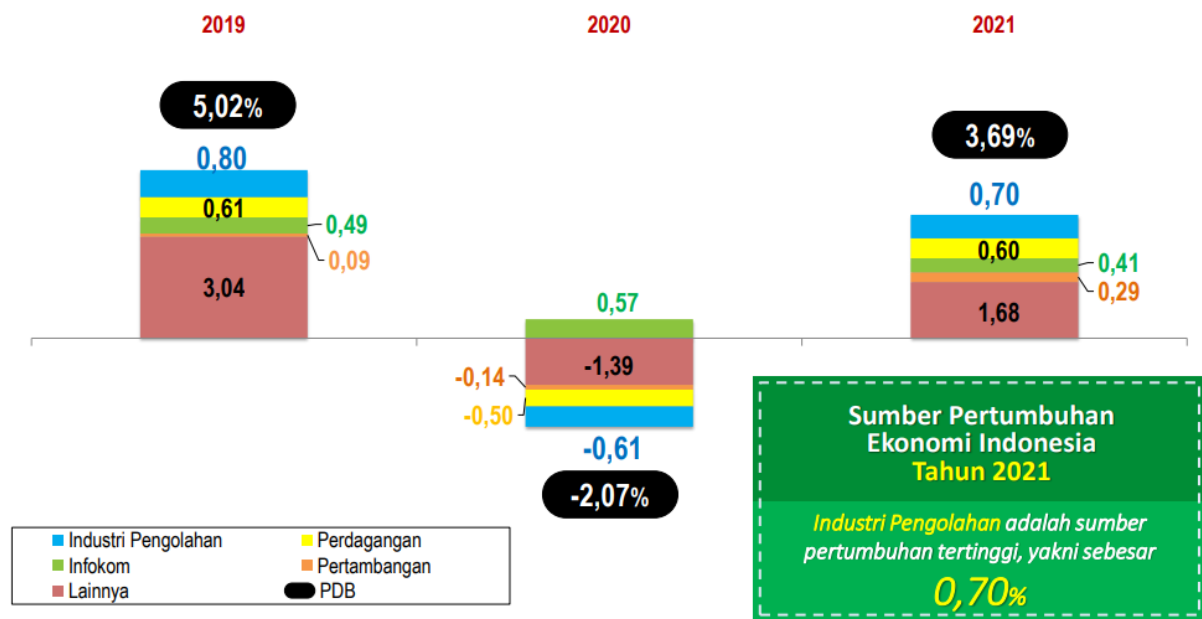
Tabel 1. Posisi Kredit Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) pada Bank Umum
(Milyar Rupiah) pada tahun 2018-2020

UMKM	Posisi Kredit Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) pada Bank Umum (Milyar Rupiah)		
	2018	2019	2020
Lapangan Usaha	969972	1107240	1088333
Pertanian, Perburuan dan Kehutanan	89560	109544	130012
Perikanan	7200	9379	11416
Pertambangan dan Penggalian	6608	8544	8039
Industri Pengolahan	99028	111401	112601

Listrik, gas dan air	4307	6669	4039
Konstruksi	62521	72033	59164
Perdagangan Besar dan Eceran	499248	548276	530653
Penyediaan akomodasi dan makan minum	37877	45137	50623
Transportasi, pergudangan dan komunikasi	37975	44767	42710
Perantara Keuangan	16267	17233	12167
Real Estate, Usaha Persewaan, dan Jasa Perusahaan	48371	58428	50702
Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	532	160	100
Jasa Pendidikan	3612	6872	7235
Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	8131	11718	10257
Jasa Kemasyarakatan, Sosial Budaya, Hiburan dan Perorangan lainnya	46281	53399	54513
Jasa Perorangan yang Melayani Rumah Tangga	2199	3093	2875
Badan Internasional dan Badan Ekstra Internasional Lainnya	4	6	7
Kegiatan yang belum jelas batasannya	251	583	1219
Jenis Penggunaan	969972	1107240	1088333
Modal Kerja	728191	796926	796710
Investasi	241781	310314	291623
Tidak Teridentifikasi	0	0	0
Skala Usaha	969972	1107240	1088333
Mikro	236868	283518	247142
Kecil	298065	343245	352923
Menengah	435039	480477	488268

Lebih lanjut, pada laporan³ yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik (pada Gambar X) disebutkan bahwa dari lapangan usaha, sektor **pengolahan** masih menjadi penopang terbesar **pertumbuhan ekonomi** nasional, yakni sebesar 0,70% dari total PDB tahunan. Diikuti

sektor **perdagangan** sebesar 0,60%, serta **infokom** senilai 0,41%.

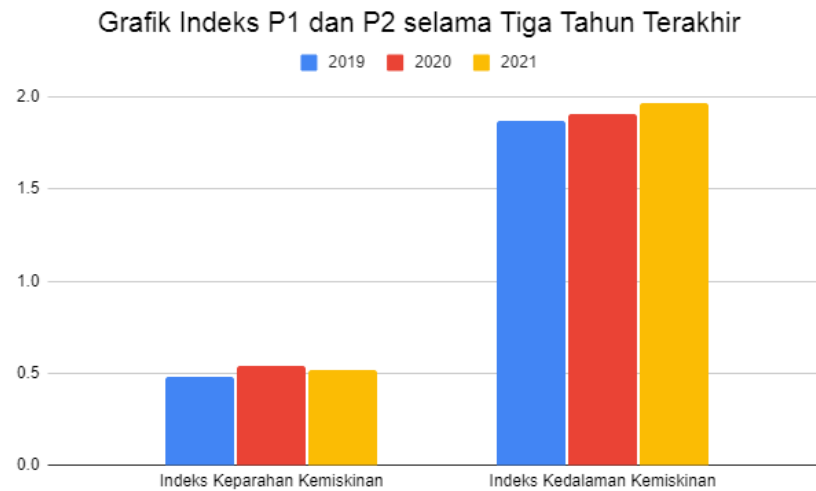


Gambar 6. Grafik Sumber Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Tahun 2019 – 2021 Menurut Lapangan Usaha (Persen)

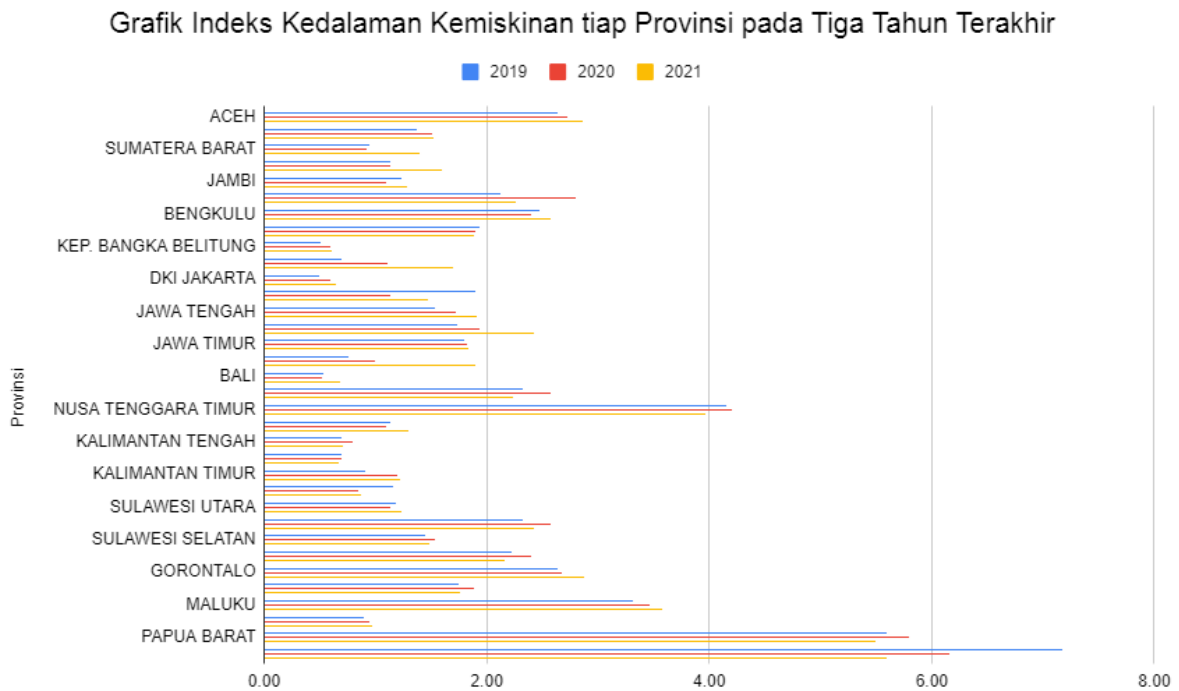
2.2.4 Tingkat Kemiskinan Masyarakat Terdampak COVID-19

Tingkat kemiskinan Indonesia berdasarkan indeks P1 dan indeks P2 sedikit mengalami naik-turun selama periode sebelum dan selama pandemi COVID-19. Pada Gambar X terlihat bahwa Indeks P1 dan P2 terdapat sedikit perbedaan nilai. Indeks P1 menunjukkan bahwa kedalaman kemiskinan terus meningkat baik sebelum pandemi maupun selama pandemi. Sedangkan Indeks P2 menunjukkan bahwa keparahan kemiskinan mengalami penurunan pada tahun 2021 dari tahun 2020. Lima provinsi dengan Indeks Kedalaman Kemiskinan tertinggi yaitu provinsi Papua, Papua Barat, Nusa Tenggara Timur, Maluku, dan Gorontalo. Sedangkan Lima provinsi dengan Indeks Keparahannya tertinggi yaitu provinsi Papua, Papua Barat, Nusa Tenggara Timur, Maluku, dan Aceh.

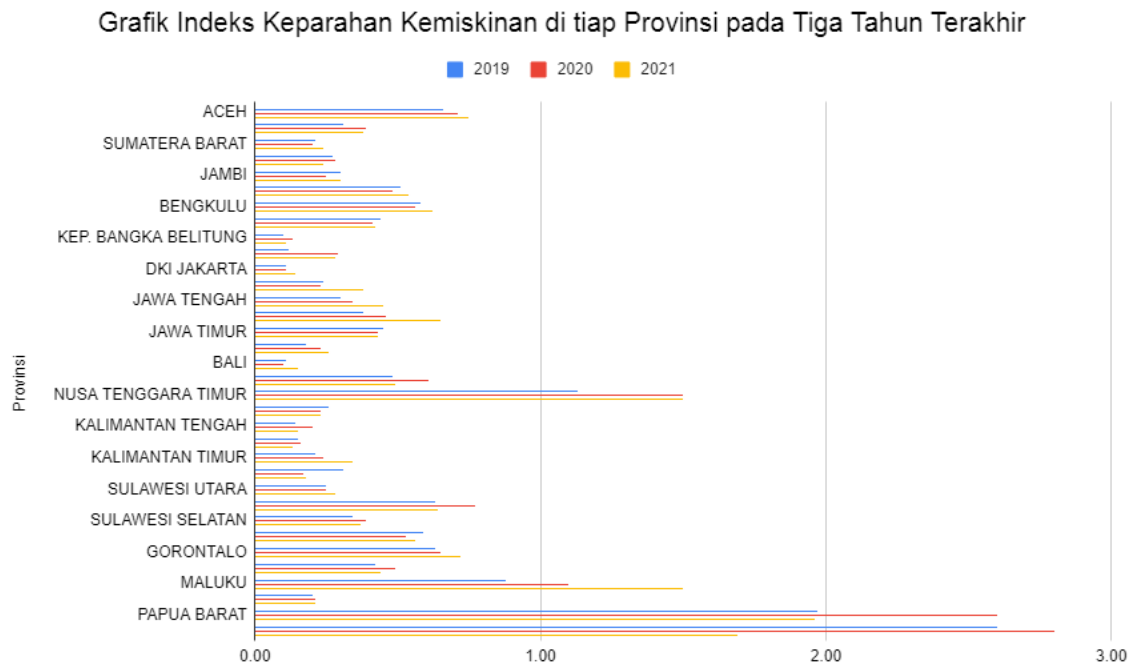
Lebih lanjut, BPS merilis laporan pada Juli 2021 yang memberikan informasi bahwa pada Maret 2021 sebesar 10% atau sebanyak 27,54 juta penduduk Indonesia berstatus miskin. Tingkat kemiskinan Maret 2021 ini turun dari September 2020, tetapi keadaan tersebut masih tinggi jika dibandingkan dengan kondisi pra pandemi ketika September 2019.



Gambar 7. Grafik Indeks Kemiskinan pada Tahun 2019 - 2021



Gambar 8. Grafik Indeks Kedalaman Kemiskinan di Tiap Provinsi pada Tahun 2019 - 2021



Gambar 9. Grafik Indeks Keparahan Kemiskinan di Tiap Provinsi pada Tahun 2019 - 2021

2.3 Machine Learning Deployment

Hal pertama yang dilakukan pada langkah pemodelan adalah menghapus kolom Id pada *data train* dan *data test* yang hanya menjadi pembeda identitas antara satu nilai dengan yang lainnya. Selain itu, kolom Kabupaten/Kota pada *data test* juga dihapus karena bertipe *object* yang tidak dapat dibaca oleh mesin.

Selanjutnya, data dibagi menjadi dua jenis, yaitu data untuk *training* dan *testing*. Meskipun biasanya digunakan 70-80% *data training* dan 20-30% *data testing*, nyatanya proporsi tersebut tidak menghasilkan data prediksi dengan jumlah yang diharapkan, yaitu sebanyak setidaknya 106 data. Akibatnya, kami memilih 74% data untuk *training* dan 26% data untuk *testing* agar dapat memenuhi banyaknya data yang diharapkan.

Dalam memodelkan masalah, kami menggunakan regresi linear untuk memperoleh hasil prediksi. Regresi sendiri adalah metode pemodelan prediksi suatu variabel terikat berdasarkan prediktor sebagai variabel bebas. Teknik regresi biasanya digunakan pada sumber data yang memiliki tingkat galat yang cukup tinggi namun memiliki kecenderungan tertentu. Selain prediksi, metode ini juga dapat diaplikasikan untuk mengetahui hubungan antar variabel yang terlibat. Lebih jauh lagi, pemodelan menggunakan regresi linear

dilakukan dengan mengkonstruksi suatu garis lurus yang menghampiri titik-titik data dengan memperhatikan kecenderungannya.

Sebelum memprediksi nilai dari variabel terikat, kita perlu menentukan garis regresi berdasarkan data yang dimiliki. Adapun bentuk umum dari garis regresi linear sederhana adalah

$$y = a_0 + a_1 x.$$

Melalui metode kuadrat terkecil, diperoleh

$$a_1 = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2} \quad \text{dan} \quad a_0 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i - a_1 \sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

dengan n menyatakan banyaknya data dan (x_i, y_i) menyatakan data ke- i . Dari perhitungan ini, akan dihasilkan galat absolut sebesar

$$E = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - (a_0 + a_1 x_i))^2}.$$

Untuk mendapatkan hasil prediksi, substitusikan nilai variabel prediktor yang dimiliki ke dalam persamaan garis regresi yang telah diperoleh.

2.4 Hasil Prediksi

Berdasarkan pemodelan regresi linear yang telah dilakukan diperoleh hasil prediksi dengan RMSE sebesar 0.05309170143607193. Dengan demikian, model ini memiliki performa yang cukup baik dalam memprediksi UHH berdasarkan RMSE yang didapat.

BAB III

PENUTUP

3.1 Kesimpulan

- COVID-19 yang terjadi pada awal tahun 2020 memberikan dampak kepada perekonomian Indonesia yang ditandai dengan menurunnya angka rata-rata Pengeluaran per Kapita sebesar 1,7816%. Meskipun begitu masih banyak masyarakat yang dapat sekolah dan tetap berjalannya kegiatan sekolah secara daring yang menyebabkan angka rata-rata IPM nasional masih dapat di-*maintain* dengan baik.
- Pola hidup, gizi masyarakat serta program pemerintah terhadap COVID-19 masih dapat terjaga dengan baik meskipun pada awal 2020 terdapat virus COVID-19. Hal ini dapat dilihat dari meningkatnya UHH nasional pada tahun 2018-2021 dengan Provinsi DIY memiliki nilai UHH tertinggi selama periode tersebut.
- Menurut lapangan usaha, selama pandemi COVID-19, sektor pengolahan masih menjadi penopang terbesar pertumbuhan ekonomi nasional, yakni sebesar 0,70%. Diikuti sektor perdagangan sebesar 0,60%, serta infokom senilai 0,41%.
- Tingkat kemiskinan di Indonesia selama pandemi COVID-19 dilihat dari Indeks Keparahan Kemiskinan mengalami kenaikan sebesar 6% dari tahun 2019 dan mengalami penurunan sebesar 4% pada tahun 2021. Sedangkan berdasarkan Indeks Kedalaman Kemiskinan, tingkat kemiskinan selama pandemi COVID-19 terus mengalami kenaikan sebesar 4-6% setiap tahunnya.

3.2 Saran

- Dataset diharapkan dalam keadaan sebersih mungkin. Jangan ada *missing values* atau nilai yang tidak jelas seperti “-” dengan jumlah yang terlalu banyak.

DAFTAR PUSTAKA

Dokumen pribadi penyusun

[1] Ilham R. A., M. (2021). *UMKM Jadi Sektor Prioritas Pulihkan Ekonomi*. Jakarta: Media Indonesia.

(<https://mediaindonesia.com/ekonomi/431344/umkm-jadi-sektor-prioritas-pulihkan-ekonomi>, diakses pada 9 Februari 2022)

[2] BPS. Dataset Posisi Kredit Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM)1 pada Bank Umum (Milyar Rupiah), 2018-2020. (<https://www.bps.go.id/indicator/13/1962/1/posisi-kredit-usaha-mikro-kecil-dan-menengah-umkm-sup-1-sup-pada-bank-umum-.html>, diakses 9 Februari 2022)

[3] BPS. (2022). Laporan Pertumbuhan Ekonomi Produk Domestik Bruto. No. 14/02/Th. XXV, 7 Februari 2022

[4] Damayanti, Siska. (2018). *Analisis Pengaruh Pengeluaran Penduduk, Pengeluaran Pemerintah, dan Rasio Ketergantungan terhadap Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di Indonesia* [Skripsi Program Sarjana, Universitas Islam Indonesia]. DSpace Repository. (<https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/5852/SKRIPSI.pdf?sequence=1>, diakses pada 9 Februari 2022)

[5] Asnidar. (2018). Pengaruh Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dan Inflasi terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Samudra Ekonomika*, 2(1).

[6] Rumus Statistik. (2019). *Cara Menghitung Indeks Pembangunan Manusia*. (<https://www.rumusstatistik.com/2019/11/cara-menghitung-indeks-pembangunan-manusia.html>, diakses pada 9 Februari 2022)

[7] Dosen Pendidikan. (2022). *Angka Harapan Hidup*. (<https://www.dosenpendidikan.co.id/angka-harapan-hidup/>, diakses pada 10 Februari 2022)