

Data Mining untuk Indeks Pembangunan Manusia

Nabilah Izatani - 18209024¹

Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

¹18209024@std.stei.itb.ac.id

Abstrak: Sejak tahun 1990, United Nations Development Programme (UNDP) – organisasi bentukan PBB untuk masalah pembangunan – menggunakan Human Development Index (HDI), atau yang dikenal dengan Indeks Pembangunan Manusia (IPM), dalam laporan pembangunan manusia tahunan. Indeks ini diperoleh dari pengukuran harapan hidup, pendidikan, dan pendapatan perkapita, dan diyakini lebih berguna daripada metode perolehan indeks berdasarkan pendapatan perkapita saja seperti sebelumnya. Dalam makalah ini, saya berusaha menjabarkan tentang Indeks Pembangunan Manusia secara umum, metodologi penghitungan, serta proses pengumpulan datanya khususnya di Indonesia.

Kata Kunci—akses pendidikan, harapan hidup, Indeks Pembangunan Manusia, standar kehidupan

I. PENDAHULUAN

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) atau *Human Development Index* (HDI) adalah statistika komposit yang digunakan untuk mengukur level perkembangan penduduk negara-negara di dunia. Statistik ini dibentuk dari data harapan hidup, pendidikan, dan pendapatan perkapita penduduk. Bagaimanapun juga, IPM tidak hanya dapat digunakan untuk menentukan peringkat antarnegara di dunia, tapi juga dapat digunakan untuk menentukan perbandingan perkembangan provinsi, kota, desa, dan lain sebagainya. Melalui IPM ini, suatu wilayah dapat diklasifikasikan sebagai wilayah maju, berkembang, atau terbelakang, sehingga untuk ke depannya dapat ditentukan kebijakan dari pemerintah terhadap wilayah tertentu, mungkin untuk yang memiliki indeks terendah, dan lain sebagainya.

Indeks ini pertama kali diperkenalkan oleh Amartya Sen – pemenang nobel dari India – bersama ekonom Pakistan, Mahbub ul Haq pada tahun 1990, dengan tujuan eksplisit yaitu untuk menggeser fokus pembangunan ekonomi dari perhitungan pemasukan nasional, ke kebijakan-kebijakan yang terfokus pada penduduk. Memiliki kapasitas sebagai penasihat *United Nations Development Programme* (UNDP) PBB, Haq memiliki andil dalam pembuatan *Human Development Report* (HDR), atau laporan IPM tahunannya sebagai *Project Director*. Setiap tahun, laporan ini dirilis dan melaluinya dapat diketahui urutan negara-negara berdasarkan tingkat kemajuannya.

II. PERKEMBANGAN IPM

Sampai tahun 2009, IPM mengombinasikan tiga dimensi dalam laporannya, yaitu:

- Harapan hidup saat kelahiran, yaitu perkiraan jumlah tahun hidup seseorang di wilayah tertentu.
- Pengetahuan dan pendidikan, yang diatur dengan tingkat baca tulis orang dewasa, berbobot dua pertiga, dan kombinasi pendidikan dasar, menengah, dan atas, didasarkan pada indeks *Gross Enrollment Ratio* (indikasi tingkat pendidikan, dihitung berdasarkan rasio jumlah siswa sekolah dan jumlah siswa seusia sekolah), berbobot satu pertiga.
- Standar kehidupan yang layak, yang diindikasikan dengan logaritma normal dari produk domestik bruto perkapita penduduk dalam paritasi daya beli.

Cara untuk mentransformasikan variabel (misalkan x) ke indeks tanpa satuan antara 0 sampai 1 adalah sebagai berikut:

$$x_{\text{indeks}} = \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}$$

Di mana $\min(x)$ dan $\max(x)$ adalah nilai terendah dan tertinggi yang dapat dicapai oleh x .

Setelah itu, IPM ditentukan dengan menjumlahkan ketiga indeks yang masing-masing bobotnya satu pertiga:

Untuk menghitung indeks harapan hidup, perlu diidentifikasi nilai maksimum dan minimumnya. Misalnya untuk di Amerika Serikat, nilai maksimumnya 85, sedangkan nilai minimumnya 25, sehingga indeks harapan hidup dihitung:

$$LE_{\text{index}} = \frac{LE - 25}{85 - 25}$$

Indeks pendidikan didapat dari dua pertiga indeks kemampuan baca tulis orang dewasa dan satu pertiga indeks *Gross Enrollment*:

$$Education_{\text{index}} = \frac{2}{3} \times ALI + \frac{1}{3} \times GEI$$

Sedangkan indeks kemampuan baca-tulis orang dewasa (*ALI – Adult Literacy Index*) dihitung sebagai berikut:

$$ALI = \frac{ALR - 0}{100 - 0}$$

di mana ALR adalah rasio kemampuan membaca dewasa, dan *Gross Enrollment Index* (GEI) dihitung sebagai berikut:

$$GEI = \frac{CGER - 0}{100 - 0}$$

di mana CGER adalah rasio *Gross Enrollment*.

Produk domestik bruto perkapita dihitung dengan menggunakan logaritma basis 10, sehingga efek nilainya yang besar dapat menjadi lebih kecil. Logaritma natural juga dapat digunakan. Nilai minimum dan maksimum dari produk domestik bruto yang digunakan oleh UNDP adalah 100 dan 40.000, sehingga rumusnya adalah sebagai berikut:

$$GDP = \frac{\log(GDPpc) - \log(100)}{\log(40000) - \log(100)}$$

Sejak pembuatan laporan tahun 2010, UNDP menggunakan pendekatan yang berbeda untuk mendapatkan IPM, dengan mengombinasikan tiga dimensi berikut:

- Usia hidup yang panjang dan sehat: Harapan hidup saat lahir
- Akses pendidikan: rata-rata tahun belajar dan harapan tahun belajar
- Standar kehidupan yang layak: pendapatan nasional perkapita (dalam US\$), yang kemudian dihitung sebagai Indeks Pemasukan

Dalam laporan tahun 2010, UNDP menggunakan metode baru untuk menghitung IPM. Berikut adalah indeks yang digunakan:

Indeks harapan hidup, dengan nilai maksimum 83.2 dan nilai minimum 20:

$$LE_{index} = \frac{LE - 20}{83.2 - 20}$$

Perhitungan indeks pendidikan didapat dengan menggunakan rata-rata indeks tahun belajar dan indeks harapan tahun belajar, yang menggunakan rumusan sebagai berikut:

$$EI = \frac{\sqrt{MYSI \cdot EYSI} - 0}{0.951 - 0}$$

Indeks rata-rata tahun belajar (*MYSI – Mean Years of Schooling Index*) dihitung sebagai berikut:

$$MYSI = \frac{MYS - 0}{13.2 - 0}$$

Sedangkan indeks harapan tahun belajar (*EYSI – Expected Years of Schooling Index*) dihitung sebagai berikut:

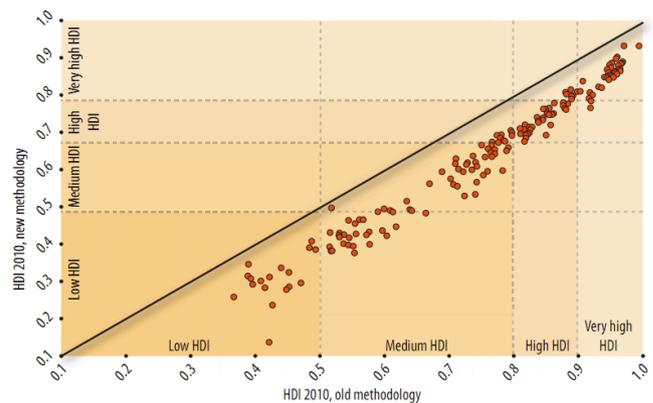
$$EYSI = \frac{EYS - 0}{20.6 - 0}$$

Perhitungan indeks pemasukan (*II – Income Index*) adalah sebagai berikut:

$$II = \frac{\ln(GNIpc) - \ln(163)}{\ln(108,211) - \ln(163)}$$

di mana *GNIpc* adalah pendapatan kotor nasional perkapita.

Berikut adalah grafik yang menunjukkan perbedaan metode lama dengan metode baru dalam memperoleh IPM:



Grafik II.1 Perbedaan Metode Lama dan Metode Baru Perolehan IPM

Sumbu horizontal menunjukkan metode lama, sedangkan sumbu vertikal menunjukkan metode baru.

Laporan IPM tahun 2010 dirilis oleh UNDP pada 4 November 2010. Berikut adalah tabel statistik dari negara-negara yang memiliki perkembangan penduduk yang termasuk dalam kategori sangat tinggi.

TABEL I - URUTAN NEGARA BERDASARKAN IPM 2010, KATEGORI SANGAT TINGGI

Urutan	Negara	IPM	Harapan Hidup (tahun)	Rataan Tahun belajar (tahun)	Harapan Tahun Belajar (tahun)	Pendapatan Perkapita Nasional Kotor (PPP 2008 \$)
1	Norwegia	0.938	81.0	12.6	17.3	58,810
2	Australia	0.937	81.9	12.0	20.5	38,692
3	Selandia Baru	0.907	80.6	12.5	19.7	25,438
4	Amerika Serikat	0.902	79.6	12.4	15.7	47,094
5	Irlandia	0.890	80.3	11.6	17.9	33,078
6	Liechtenstein	0.891	79.6	10.3	14.8	81,011
7	Belanda	0.890	80.3	11.2	16.7	40,658
8	Kanada	0.888	81.0	11.5	16.0	38,668
9	Swedia	0.885	81.3	11.6	15.6	36,936
10	Jerman	0.885	80.2	12.2	15.6	35,308
11	Jepang	0.884	83.2	11.5	15.1	34,692
12	Korea Selatan	0.877	79.8	11.6	16.8	29,518
13	Swiss	0.874	82.2	10.3	15.5	39,849
14	Perancis	0.872	81.6	10.4	16.1	34,341
15	Israel	0.872	81.2	11.9	15.6	27,831
16	Finlandia	0.871	80.1	10.3	17.1	33,872
17	Elandia	0.869	82.1	10.4	18.2	22,917
18	Belgia	0.867	80.3	10.6	15.9	34,873
19	Denmark	0.866	78.7	10.3	16.9	36,404
20	Spanyol	0.863	81.3	10.4	16.4	29,661
21	Hong Kong, Cina	0.862	82.5	10.0	13.8	45,090
22	Yunani	0.855	79.7	10.5	16.5	27,580
23	Italia	0.854	81.4	9.7	16.3	29,619
24	Luksemburg	0.852	79.9	10.1	13.3	51,109
25	Austria	0.851	80.4	9.8	15.0	37,056
26	Inggris	0.849	79.8	9.5	15.9	35,087
27	Singapura	0.846	80.7	8.8	14.4	48,893
28	Republik Ceko	0.841	76.9	12.3	15.2	22,678
29	Slovenia	0.828	78.8	9.0	16.7	25,857
30	Andorra	0.824	80.8	10.4	11.5	38,056
31	Slovakia	0.818	75.1	11.6	14.9	21,658
32	Uni Emirat Arab	0.815	77.7	9.2	11.5	58,006
33	Malta	0.815	80.0	9.9	14.4	21,004
34	Estonia	0.812	73.7	12.0	15.8	17,168
35	Cyprus	0.810	80.0	9.9	13.8	21,962
36	Hungaria	0.805	73.9	11.7	15.3	17,472
37	Brunei Darussalam	0.805	77.4	7.5	14.0	49,915
38	Qatar	0.803	76.0	7.3	12.7	79,426
39	Bahrain	0.801	76.0	9.4	14.3	26,664
40	Portugal	0.795	79.1	8.0	15.5	22,105
41	Polandia	0.795	76.0	10.0	15.2	17,803
42	Barbados	0.788	77.7	9.3	13.4	21,673

III. IPM DI INDONESIA

Untuk perhitungan IPM di Indonesia, dalam pengukuran standar hidup layak, atau indeks ketiga, penghitungan didekati dengan menggunakan pengeluaran riil perkapita yang telah disesuaikan. Untuk menjamin keterbandingan antar daerah dan antar waktu, dilakukan penyesuaian sebagai berikut :

1. Menghitung pengeluaran perkapita dari data modul SUSENAS (Y).
2. Menaikkan nilai Y sebesar 20% (=Y1), karena diperkirakan berdasarkan studi bahwa data dari SUSENAS lebih rendah sekitar 20%.
3. Menghitung nilai riil Y1 dengan mendeflasi Y1 dengan Indeks Harga Konsumen (IHK) (=Y2).
4. Menghitung nilai daya beli- *Purchasing Power Parity* (PPP) –untuk tiap daerah yang merupakan harga suatu kelompok barang, relatif terhadap harga kelompok barang yang sama di daerah yang ditetapkan sebagai standar.
5. Membagi Y2 dengan PPP untuk memperoleh nilai rupiah yang sudah disetarakan antar daerah (=Y3).
6. Mengurangi nilai Y3 dengan menggunakan formula Atkinson untuk mendapatkan estimasi daya beli (=Y4). Langkah ini ditempuh berdasarkan prinsip penurunan manfaat marginal dari pendapatan.

Penghitungan PPP menggunakan formula sebagai berikut:

$$PPP = \frac{\sum_j E_{(i,j)}}{\sum_j P_{(9,j)} Q_{(i,j)}}$$

Di mana:

- E(i,j) : pengeluaran untuk komoditi j di propinsi i
P(9,j) : harga komoditi j di daerah standar
Q(i,j) : volume komoditi j (unit) yang dikonsumsi di propinsi

Sedangkan formula Atkinson yang digunakan untuk menyesuaikan nilai Y3 adalah:

Jika $C(i) < Z$:

$$C(I)^* = C_{(i)}$$

Jika $Z < C(i) < 2Z$:

$$C(I)^* = Z + 2(C_{(i)} - Z)^{1/2}$$

Jika $2Z < C(i) < 3Z$:

$$C(I)^* = Z + 2(Z)^{1/2} + 3(C_{(i)} - 2Z)^{1/3}$$

Jika $3Z < C(i) < 4Z$:

$$C(I)^* = Z + 2(Z)^{1/2} + 3(Z)^{1/3} + 4(C_{(i)} - 3Z)^{1/4}$$

Di mana:

- C(i) : PPP dari nilai riil pengeluaran per kapita
Z : batas tingkat pengeluaran yang ditetapkan secara arbiter sebesar
Rp. 549.500 per kapita per tahun atau
Rp. 1.500 per kapita per hari.

Angka IPM berkisar antara 0 hingga 100. Semakin mendekati 100, maka hal tersebut merupakan indikasi pembangunan manusia yang semakin baik. Berdasarkan nilai IPM, UNDP membagi status pembangunan manusia kedalam tiga kriteria yaitu: rendah untuk IPM kurang dari 50, kategori sedang atau menengah untuk nilai IPM antara 50-80, dan tinggi untuk nilai IPM 80 keatas. Sedangkan untuk keperluan perbandingan antar kabupaten/kota tingkatan status menengah dirinci lagi menjadi menengah-bawah bila nilai IPM antara 50-66, dan menengah-atas bila nilai IPM antara 66-80.

Lebih lanjut, angka IPM suatu daerah menunjukkan jarak yang harus ditempuh (*shortfall*) untuk mencapai nilai maksimum, yaitu 100. Dengan kata lain, nilai tersebut mengukur keberhasilan dengan melihat apa yang telah dicapai dengan apa yang harus dicapai. Angka ini dapat diperbandingkan antar daerah. Sehingga merupakan tantangan bagi setiap daerah untuk mengurangi nilai *shortfall*.

Dengan menghitung rata-rata reduksi *shortfall* per tahun, dapat diperoleh perbedaan laju perubahan IPM selama periode waktu tertentu. Nilai reduksi *shortfall* yang lebih besar menandakan peningkatan IPM yang lebih cepat. Asumsi yang digunakan dalam pengukuran ini adalah bahwa laju perubahan tidak bersifat linier, laju perubahan cenderung melambat pada tingkat IPM yang lebih tinggi.

Nilai reduksi *shortfall* juga dapat dihitung untuk masing-masing komponen IPM. Formula penghitungan reduksi *shortfall* adalah sebagai berikut :

$$R = \left(\left[\frac{IPM_{t_1} - IPM_{t_0}}{IPM_{ref} - IPM_{t_0}} \right] \times 100 \right)^{1/n}$$

Di mana:

- R = reduksi *shortfall* per tahun
IPM_{t0} = IPM tahun awal
IPM_{t1} = IPM tahun terakhir
IPM_{ref} = IPM acuan atau ideal (=100)

IV. INDIKATOR

Indikator adalah variabel yang dapat digunakan untuk mengevaluasi keadaan atau status dan memungkinkan dilakukannya pengukuran terhadap perubahan-perubahan yang terjadi dari waktu ke waktu. Suatu indikator tidak selalu menjelaskan keadaan secara keseluruhan tetapi kerap kali hanya memberi petunjuk (indikasi) tentang keadaan keseluruhan tersebut sebagai suatu pendugaan (*proxy*).

Persyaratan yang harus dipertimbangkan dalam menetapkan indikator antara lain: *Simple*, *Measurable*, *Attributable*, *Reliable*, dan *Timely* yang dapat disingkat *SMART*.

- a. *Simple* – yaitu Sederhana
Artinya indikator yang ditetapkan sedapat mungkin sederhana dalam pengumpulan data maupun dalam rumus penghitungan untuk mendapatkannya.
- b. *Measurable* – yaitu Dapat Diukur
Artinya indikator yang ditetapkan harus mempresentasikan informasinya dan jelas ukurannya. Dengan demikian dapat digunakan untuk perbandingan antara satu tempat dengan tempat lain atau antara satu waktu dengan waktu lain. Kejelasan pengukuran juga akan menunjukkan bagaimana cara mendapatkan datanya.
- c. *Attributable* – yaitu Bermanfaat
Artinya indikator yang ditetapkan harus bermanfaat untuk kepentingan pengambilan keputusan. Ini berarti bahwa indikator itu harus merupakan pengejawantahan dari informasi yang memang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan. Jadi harus spesifik untuk pengambilan keputusan tertentu.
- d. *Reliable* – yaitu Dapat Dipercaya
Artinya indikator yang ditetapkan harus dapat didukung oleh pengumpulan data yang baik, benar dan teliti. Indikator yang tidak/belum bisa didukung oleh pengumpulan data yang baik, benar dan teliti, seyogianya tidak digunakan dulu.
- e. *Timely* – yaitu Tepat Waktu
Artinya indikator yang ditetapkan harus dapat didukung oleh pengumpulan dan pengolahan data serta pengemasan informasi yang waktunya sesuai dengan saat pengambilan keputusan dilakukan.

V. DATA YANG DIPERLUKAN

Data yang diperlukan untuk perhitungan IPM adalah sebagai berikut:

- a. Data Pendidikan
 - Jumlah Fasilitas dan Tenaga Pendidikan
 - Angka Partisipasi Kasa (APK) dan Angka Partisipasi Murni (APM)
 - Angka Mengulang, Putus Sekolah dan Lulusan
- b. Data Kesehatan
 - Angka Harapan Hidup (AHH)
 - Status Gizi Bayi dan Balita
 - Pola Kesakitan (Morbiditas)
 - Imunisasi Bayi – Balita
 - Jumlah Kesehatan Ibu Hamil
 - Jumlah Sumber Daya Kesehatan
 - Jumlah dan Masalah Lansia
- c. Daya Beli Penduduk Kota
 - Pendapatan Rumah Tangga dan Perkapita
 - Distribusi Pendapatan RT dan Perkapita
 - Sumber penghasilan RT dan Perkapita
 - Pemerataan/Ketimpangan Pendapatan
- d. Pengeluaran Rumah Tangga dan Perkapita
 - Distribusi Pengeluaran RT dan Perkapita
 - Pengeluaran untuk Makanan dan Non Makanan

VI. KESIMPULAN

Salah satu penerapan statistika adalah dalam penentuan Indeks Pembangunan Manusia. Informasi yang didapatkan dari hasil survey dapat diolah menjadi data statistik dengan bantuan rumusan yang telah dibakukan dan ditentukan sebelumnya. Adapun data yang diperoleh ini untuk selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk penerapan kebijakan-kebijakan dari pemerintahan, khususnya dalam bidang ekonomi, terhadap wilayah tertentu. Dengan metode yang baik, kebijakan yang diterapkan berdasarkan hasil tersebut dapat tepat guna untuk masyarakat di wilayah tersebut, sehingga dapat berkontribusi terhadap kemajuan wilayahnya, dan kemajuan suatu negara.

VII. UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih kepada Dr. Rinaldi Munir selaku dosen mata kuliah II2092 – Probabilitas dan Statistika, yang telah memberikan tugas makalah ini kepada saya, serta selalu mendukung sehingga makalah ini berhasil diselesaikan. Terima kasih juga kepada Ir. Eko Susilo Adi Utomo, MM, tidak hanya selaku orang tua saya yang juga selalu mendukung saya, tapi juga dalam kapasitas beliau sebagai konsultan teknik yang dapat

memberikan akses informasi yang berkaitan dengan penulisan makalah ini, serta N. Khalida, mahasiswi Sekolah Tinggi Ilmu Statistik yang telah membantu memberikan ide-ide kepada saya, juga teman-teman program studi Sistem dan Teknologi Informasi ITB 2009.

REFERENSI

- [1] http://id.wikipedia.org/wiki/Indeks_Pembangunan_Manusia
(diakses pada tanggal 16 Desember 2010, pukul 20.00 WIB)
- [2] http://en.wikipedia.org/wiki/Human_Development_Index
(diakses pada tanggal 16 Desember 2010, pukul 20.00 WIB)
- [3] <http://hdr.undp.org/en/>
(diakses pada tanggal 16 Desember 2010, pukul 23.00 WIB)
- [4] IPM Kota Samarinda Tahun 2008
- [5] IPM Kota Surabaya Tahun 2009
- [6] LKPJ (Laporan Keterangan Pertanggung Jawaban) Kota Surabaya Tahun 2009

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 17 Desember 2010



Nabilah Izatani
18209024