

## SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTU KADAR PROSENTASE LEMAK TUBUH MENGUNAKAN REGRESI LINIER

Ardhitya Wiedha Irawan<sup>1</sup>, Tedy Rismawan<sup>2</sup>, Sri Kusumadewi<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Laboratorium Komputasi dan Sistem Cerdas, Jurusan Teknik Informatika, FTI, UII

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Informatika, FTI, UII

E-mail: <sup>1</sup>ardhit\_coky@yahoo.com, <sup>2</sup>tedyrismawan@yahoo.com, <sup>3</sup>cicie@fti.uui.ac.id

### ABSTRAKSI

Kadar prosentase lemak merupakan salah satu hal yang sangat penting untuk diperhatikan oleh masyarakat, karena kadar prosentase lemak memiliki pengaruh yang cukup tinggi terhadap kesehatan seseorang. Apabila seseorang telah mengetahui nilai kadar prosentase lemak tubuhnya, orang tersebut dapat mengontrol prosentase lemaknya sehingga dapat selalu berada dalam keadaan yang normal.

Pada penelitian ini, penulis mencoba membangun suatu sistem pendukung keputusan yang dapat digunakan untuk menentukan kadar prosentase lemak tubuh seseorang dengan memasukkan parameter kondisi fisik dari orang tersebut. Penentuan nilai kadar prosentase lemak dilakukan dengan metode regresi linier yaitu dengan menentukan nilai ramalan variabel tak bebas berdasarkan ketergantungannya pada satu atau lebih variabel lain yang menjelaskan.

Dari penelitian yang dilakukan terhadap beberapa data uji, sistem yang dibangun menghasilkan nilai mean square error (MSE) sebesar 0,2984. Nilai ini diperoleh berdasarkan selisih dari nilai hasil perhitungan menggunakan sistem dan perhitungan menggunakan alat pengukur lemak digital.

**Kata kunci** : Sistem Pendukung Keputusan, Lemak, Regresi.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi semakin cepat, seiring dengan itu perkembangan alat-alat pendukungnya juga semakin cepat. Salah satu alat pendukung teknologi informasi yang berkembang dengan sangat cepat adalah komputer. Diharapkan pada perkembangannya, komputer dapat langsung dirasakan manfaatnya oleh masyarakat di semua bidang. Salah satu bidang yang dapat memanfaatkan komputer dalam mengatasi masalah adalah bidang kesehatan. Sudah cukup banyak ditemui penggunaan komputer pada bidang kesehatan.

Masalah penentuan nilai kadar prosentase lemak kadang kala sering dilupakan oleh masyarakat yang umumnya selalu disibukkan dengan berbagai kegiatan sehari-hari. Sering ditemui seseorang tidak mengetahui nilai dari kadar prosentase lemaknya. Nilai kadar prosentase lemak penting untuk diketahui agar masyarakat dapat mengatur komposisi makanannya sehingga nilai kadar lemaknya selalu dalam keadaan normal. Apabila kadar lemak seseorang melebihi normal, maka orang itu mengalami obesitas yang dapat menyebabkan terserang oleh berbagai macam penyakit.

Regresi linier merupakan salah satu metode dalam statistika yang dapat digunakan untuk

melakukan peramalan nilai suatu variabel tertentu berdasarkan nilai variabel lainnya yang diketahui.

### 1.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem pendukung keputusan menggunakan metode regresi linier untuk menentukan nilai kadar prosentase lemak seseorang.

## 2. DASAR TEORI

### 2.1 Regresi Linier

Regresi Linier merupakan persamaan matematika yang memungkinkan peramalan nilai suatu peubah tak bebas (*dependent variable*) dari nilai peubah bebas (*independent variable*) [1].

Berdasarkan jumlah peubahnya, regresi linier terbagi menjadi 2, yaitu [1]:

- Regresi linier sederhana

Bentuk umum regresi linier sederhana:

$$Y = a + bX \dots \dots \dots (1)$$

Y = peubah tak bebas      a = konstanta  
X = peubah bebas          b = kemiringan

- Regresi linier berganda

Bentuk umum regresi linier berganda:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n \dots \dots \dots (2)$$

Y = peubah tak bebas    a = konstanta  
 $X_1$  = peubah bebas ke-1     $b_1$  = kemiringan ke-1  
 $X_2$  = peubah bebas ke-2     $b_2$  = kemiringan ke-2  
 $X_n$  = peubah bebas ke-n     $b_n$  = kemiringan ke-n

Untuk menetapkan persamaan regresi linier sederhana dapat digunakan metode kuadrat terkecil, sedangkan untuk menetapkan persamaan regresi linier berganda dapat digunakan metode matrik atau metode eliminasi.

## 2.2 Lemak

Lemak jenuh dikaitkan dengan kadar kolesterol darah yang tinggi. Kolesterol biasanya dijumpai pada membran sel penyusun tubuh. Jika kadar kolesterol darah terlalu tinggi, maka kelebihanannya akan ditimbun di lapisan dalam pembuluh darah. Timbunan kolesterol dalam dinding pembuluh darah akan menghambat pasokan darah ke organ-organ tubuh dan juga meningkatkan tekanan darah (Nutrien dan pencernaan). Kolesterol darah yang berlebihan dapat mengakibatkan penyempitan dan penyumbatan pembuluh darah yang kemudian dapat menyebabkan penyakit jantung [2].

## 3. MODEL YANG DIUSULKAN

### 3.1 Gambaran Umum Model

Sistem ini dibangun dengan tujuan untuk membantu menentukan kadar prosentase lemak tubuh. Prosentase lemak tubuh dapat diperoleh dari hasil perhitungan *input* parameter kondisi fisik orang tersebut. Parameter *input* terdiri dari tinggi badan, berat badan, jenis kelamin dan umur. Setelah data *input* parameter diperoleh kemudian dilakukan perhitungan untuk prosentase kadar lemak dengan metode regresi linear yang melibatkan sample data pada basis pengetahuan.

Data yang terdapat pada basis pengetahuan merupakan kumpulan kondisi fisik dari beberapa orang, dalam penelitian ini diasumsikan data sampel berjumlah 30 untuk masing-masing jenis kelamin. Data tersebut terdiri dari tinggi badan, berat badan, jenis kelamin, umur dan prosentase lemak.

### 3.2 Perancangan

Pada sistem ini basis pengetahuan dibentuk berdasarkan sampel data yang telah ada. Data ini disimpan di dalam sebuah basisdata sehingga data tersebut bersifat dinamis atau dapat dimanipulasi. Adapun contoh dari sampel data dapat dilihat pada **Tabel 1** dan **Tabel 2**.

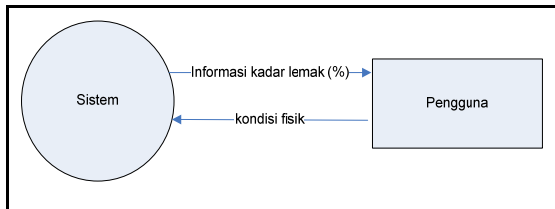
**Tabel 1** Sampel data laki-laki pada basis pengetahuan

Tg.Badan	Berat Badan	Lk. Perut	Lk. Panggul	Lemak(%)
163	59	74	94	25,4
170	125	112	135	42,9
172	75	79	100	31
166	58	72	92	19
167	50	71	88	16,5
168	50	62	87	10,4
173	56	66	93	18,4
168	73	77	96	22,7
177	60	71	90	17,4
168	52	68	84	13,9
159	58	70	85	23,4
167	75	91	103	30,7
170	72	67	86	26,1
172	68	79	94	22,8
165	73	83	100	29,1
169,5	55	75	92	15,2
160	54	73	86	15,7
173	56	72	88	17,9
162	54	71	88	18,0
169	79	84	101	22,0
164	53	71	89	15,9
169	64	76	81	22,7
171	61	71	92	19,4
168	55	72	87	19,4
181	70	72	89	25,1
174	74	75	93	21,0
163	60	70	87	23,4
173	56	65	81	17,2
169	64	74	90	22,6
171	67	73	91	20,0

**Tabel 2** Sampel data perempuan pada basis pengetahuan

Tg.Badan	Berat Badan	Lk. Perut	Lk. Panggul	Lemak(%)
151	58	77	99	34,4
151	51	70	83,5	29,6
155	47,5	66	85,5	26,6
159	49	65	87	24,6
159	49	72	89	28,7
156	54	74	88	31
153	52	72	89	31
155	55	67	91	29,8
150	45	66,5	84,5	25,6
151,5	58	76	94	31,6
151,5	62	79	98	37,3
148	46	67	86	29,6
147,5	48	65,5	85,5	25,8
155	63	76,5	95,5	37,8
154	46	64	84	27
160	49	62,5	88,5	23,9
151,5	43	60	79	23,8
161,5	48	63	87	25,3
160	70	78	99	33,3
155	45	63	82	24,6
156	48	63	90	24,6
160	54	72,5	90	28,7
144	45	68	85	28,3
158	56	71	93	29,5
154	40	62	83	17,2
159,5	51	62,5	81	25
156	55	74	91	29,8
148	58	70	86	32,3
155	45	66	80	25,7
154	49	68,5	80	24,5

Proses interaksi antara pengguna dengan sistem digambarkan pada diagram konteks (Gambar 1). Pengguna sistem memasukan *input* parameter kondisi fisik berupa tinggi badan, berat badan, jenis kelamin dan umur. Kemudian data tersebut diolah di dalam sistem menggunakan metode regresi linear sehingga menghasilkan informasi berupa nilai prosentasi kadar lemak pengguna tersebut.



Gambar 1. Diagram Konteks

Proses regresi linier dilakukan dengan menggunakan regresi linier berganda, hal ini disebabkan pada masalah penentuan kadar prosentase lemak terdapat beberapa kondisi fisik yang dijadikan sebagai peubah bebas, yaitu : tinggi badan, berat badan, lingkaran pinggang dan lingkaran panggul. Sedangkan variabel peubah tidak bebas adalah persentase lemak.

Setelah ditetapkan peubah bebas dan tak bebas, maka langkah selanjutnya adalah menetapkan persamaan dari regresi linier berganda tersebut. Pada penelitian ini akan menggunakan metode matrik untuk menetapkan persamaan tersebut. Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk memperoleh persamaan regresi linier dengan metode matriks adalah sebagai berikut :

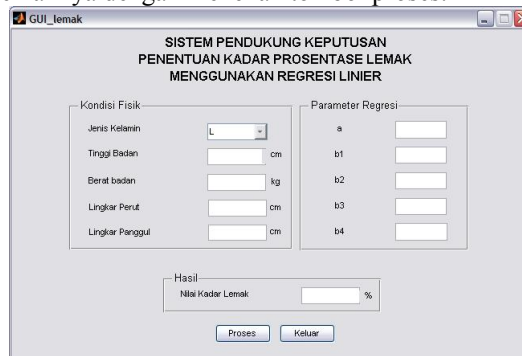
1. Bentuk 2 matriks, dimana matriks pertama (matriks X) diisi dengan semua nilai pada peubah bebas dan matriks kedua (matriks y) diisi dengan peubah tak bebas.
2. Pada matriks m, tambahkan 1 kolom dimana kolom tersebut berisi matriks identitas. Letakkan kolom baru tersebut pada indeks kolom pertama.
3. Cari nilai kemiringan ( $b_1$  sampai  $b_n$ ) dengan menggunakan persamaan [3]:  

$$b = ((X^T * X)^{-1}) * (X^T * y) \dots \quad (3)$$
4. Setelah diperoleh nilai kemiringan, maka selanjutnya nilai tersebut dimasukkan ke dalam persamaan umum regresi linier berganda untuk mencari nilai Y dengan menambahkan nilai parameter kondisi fisik yang diberikan oleh pengguna sebagai variabel  $X_1$  sampai  $X_n$ . Nilai Y ini merupakan nilai kadar prosentase lemak dari pengguna tersebut.

### 3.3 Implementasi

Pada Gambar 2 dapat dilihat tampilan awal ketika sistem dieksekusi. Halaman tersebut merupakan tempat dimana pengguna memasukkan nilai dari kondisi fisik mereka. Setelah memasukkan nilai dari kondisi fisiknya, pengguna

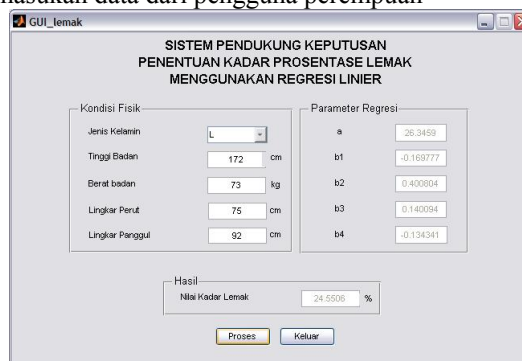
dapat segera mengetahui nilai prosentase kadar lemaknya dengan menekan tombol proses.



Gambar 2. Tampilan awal dari sistem

### 3.4 Pengujian

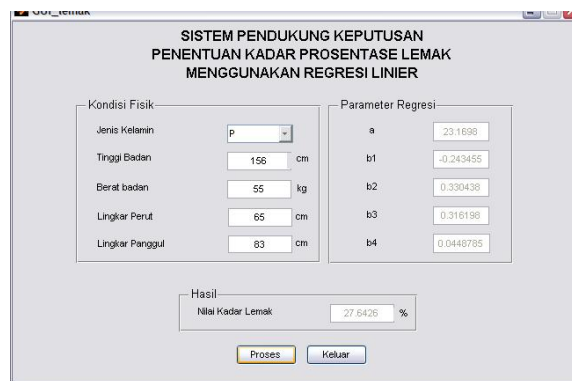
Pada gambar 3 dan 4 dapat dilihat halaman konsultasi yang digunakan oleh pengguna. Gambar 3 merupakan contoh masukan data dari pengguna laki-laki, sedangkan gambar 4 merupakan contoh masukan data dari pengguna perempuan



Gambar 3. Contoh pengujian dengan data laki-laki

Nilai konstanta (a) dan kemiringan (b) persamaan regresi yang dihasilkan pada pelatihan data dengan sampel data laki-laki adalah sebagai berikut :

- a : 26,35
- $b_1$  : -0,17
- $b_2$  : 0,40
- $b_3$  : 0,14
- $b_4$  : -0,13



Gambar 4. Contoh pengujian dengan data perempuan

Sedangkan nilai konstanta (a) dan kemiringan (b) persamaan regresi yang dihasilkan pada pelatihan data dengan sampel data perempuan adalah sebagai berikut :

- a : 23,17
- b<sub>1</sub> : -0,24
- b<sub>2</sub> : 0,33
- b<sub>3</sub> : 0,32
- b<sub>4</sub> : 0,04

Perbandingan hasil antara nilai kadar prosentase lemak yang diperoleh dari sistem sistem dengan yang diperoleh dengan menggunakan alat pengukur prosentase lemak digital dengan menggunakan beberapa parameter yang berbeda dapat dilihat pada **Tabel 3**.

**Tabel 3** Perbandingan hasil pengukuran kadar prosentase lemak antara sistem dan alat pengukuran

Data Ke	SPK	Data Sebenarnya	e	e <sup>2</sup>
1	20.096	25.4	5.304	28.13242
2	45.1869	42.9	2.2869	5.229912
3	24.8775	31	6.1225	37.48501
4	19.1741	19	0.1741	0.030311
5	16.194	16.5	0.306	0.093636
6	14.8983	10.4	4.4983	20.2347
7	16.2106	18.4	2.1894	4.793472
8	25.0107	22.7	2.3107	5.339334
9	18.237	17.4	0.837	0.700569
10	16.9419	13.9	3.0419	9.253156
11	21.02	23.4	2.38	5.6644
12	27.004	30.7	3.696	13.66042
13	24.2105	26.1	1.8895	3.57021
14	22.8759	22.8	0.0759	0.005761
15	25.8238	29.1	3.2762	10.73349
16	17.7978	15.2	2.5978	6.748565
17	19.5331	15.7	3.8331	14.69266
18	17.7206	17.9	0.1794	0.032184
19	18.6457	18	0.6457	0.416928
20	27.5558	22	5.5558	30.86691
21	17.7715	15.9	1.8715	3.502512
22	23.1038	22.7	0.4038	0.163054
23	19.388	19.4	0.012	0.000144
24	18.3023	19.4	1.0977	1.204945
25	21.8402	25.1	3.2598	10.6263
26	24.5153	21	3.5153	12.35733
27	20.8748	23.4	2.5252	6.376635
28	17.6786	17.2	0.4786	0.229058
29	21.6178	22.6	0.9822	0.964717
30	22.2068	20	2.2068	4.869966
31	34.357	34.4	0.043	0.001849
32	29.1349	29.6	0.4651	0.216318
33	25.8294	26.6	0.7706	0.593824
34	25.1022	24.6	0.5022	0.252205

Data Ke	SPK	Data Sebenarnya	e	e <sup>2</sup>
35	27.4054	28.7	1.2946	1.675989
36	30.3754	31	0.6246	0.390125
37	29.8576	31	1.1424	1.305078
38	28.8706	29.8	0.9294	0.863784
39	26.3342	25.6	0.7342	0.53905
40	33.6946	31.6	2.0946	4.387349
41	36.1443	37.3	1.1557	1.335642
42	27.377	29.6	2.223	4.941729
43	27.6628	25.8	1.8628	3.470024
44	34.7197	37.8	3.0803	9.488248
45	24.8776	27	2.1224	4.504582
46	24.1355	23.9	0.2355	0.05546
47	23.0058	23.8	0.7942	0.630754
48	23.5307	25.3	1.7693	3.130422
49	36.4465	33.3	3.1465	9.900462
50	23.8977	24.6	0.7023	0.493225
51	25.0046	24.6	0.4046	0.163701
52	29.0169	28.7	0.3169	0.100426
53	28.2919	28.3	0.0081	6.56E-05
54	29.8251	29.5	0.3251	0.10569
55	22.2179	17.2	5.0179	25.17932
56	24.5813	25	0.4187	0.17531
57	30.8405	29.8	1.0405	1.08264
58	32.2904	32.3	0.0096	9.22E-05
59	24.7565	25.7	0.9435	0.890192
60	27.1121	24.5	2.6121	6.823066
Jumlah			104.3428	320.6753

Dari data pengujian dia atas dapat diperoleh besarnya *error* dari sistem yang diketahui dengan menghitung nilai *mean square error* (MSE). Adapun persamaan yang digunakan untuk mencari MSE adalah :

$$MSE = \frac{\sum(e)^2}{n} \dots\dots (4)$$

Berdasarkan data pengujian pada tabel 3, diperoleh nilai MSE :

$$MSE = \frac{\sqrt{17,9074}}{60} = 0,2984$$

#### 4. SIMPULAN

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa metode regresi linier dapat digunakan untuk menentukan nilai kadar prosentase lemak seseorang. Perbandingan hasil antara nilai kadar prosentase lemak yang diperoleh dari sistem dengan yang diperoleh dengan alat pengukur prosentase lemak digital menghasilkan nilai yang tidak jauh berbeda. Nilai *mean square error* (MSE) yang dihasilkan oleh sistem adalah 0,2984.

## 5. SARAN

1. Diharapkan dapat dikembangkan proses sistem yang mampu menghasilkan nilai kekakuratan yang lebih baik
2. Diharapkan juga dapat dikembangkan untuk mencari nilai-nilai parameter kesehatan yang lainnya, seperti tekanan darah, nilai BMI, dan sebagainya.

## PUSTAKA

- [1] Gunarto, Thomas Yuni. 2008. *Regresi dan Korelasi Linier Sederhana*. <http://staffsite.gunadarma.ac.id/thomasyg/index.php?stateid=download&id=8195&part=files>. (akses: 1 April 2008)
- [2] Yayasan Jantung Indonesia. 2008. *Lemak dan Kesehatan Jantung*. <http://id.inaheart.or.id/?p=14>. (akses : 17 April 2008).
- [3] The Mathworks, Inc. 2008. *Mathematical Foundations of Multiple Linear Regression*. [http://www.mathworks.com/access/helpdesk\\_r13/help/toolbox/stats/linear20.html](http://www.mathworks.com/access/helpdesk_r13/help/toolbox/stats/linear20.html). (akses : 17 April 2008)

