

Implementasi Metode Algoritma Promethee pada Sistem Rekomendasi Penentuan Kelulusan Santri

Rony Heri Irawan¹, Intan Nur Farida², Wahyu Rusmiati³, Ahmad Bagus Setiawan⁴

^{1,2,3,4}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

Jl. Ahmad Dahlan No.76, Mojoroto, Kec. Mojoroto, Kota Kediri, Jawa Timur 64112

Telp. (0354) 771503, Faks. (0354) 771576.

E-mail: [1rony@unpkediri.ac.id](mailto:rony@unpkediri.ac.id), [2in.farida@gmail.com](mailto:in.farida@gmail.com), [3elnalafayra@gmail.com](mailto:elnalafayra@gmail.com),

[4ahmadbagus@unpkediri.ac.id](mailto:ahmadbagus@unpkediri.ac.id)

ABSTRAK

Pendidikan merupakan suatu proses pembelajaran yang menuntut guru untuk kreatif dan berpengetahuan tentang proses belajar mengajar, tidak hanya bertujuan untuk mentransfer ilmu, namun juga terintegrasi dengan penegakan disiplin dan pembentukan karakter. Pada TPQ Al-Huda Bonggah, penentuan kelulusan santri dengan gelar santri terbaik masih dilakukan dengan cara perhitungan manual menggunakan microsoft excel, dimana hal ini masih kurang efisien jika terus diterapkan. Selain itu juga rawan akan kesamaan ranking santri satu dengan yang lain dikarenakan hasil nilai santri yang sama. Sistem penentuan rekomendasi kelulusan santri yang akan menjadi solusi untuk petugas pelaksana dalam memberikan gelar santri terbaik. Untuk memperkuat keakuratan, sistem tersebut menggunakan algoritma Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (Promethee). Dalam penelitian ini menggunakan 4 kriteria dengan 111 data santri TPQ Al-Huda Bonggah pada tahun 2022. Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilakukan dari penelitian diperoleh sebanyak 99 santri dinyatakan lulus dan 12 santri dinyatakan tidak lulus dengan nilai akurasi sebesar 98,19%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dibangun telah berjalan sesuai dengan rancangan.

Kata Kunci: Kelulusan Santri, Promethee, Rangking, Sistem Pendukung Keputusan.

ABSTRACT

Education is a learning process that requires teachers to be creative and knowledgeable about the teaching and learning process, not only for the purpose of transferring knowledge, but also for integrating discipline and character building. At TPQ Al-Huda Bonggah, the determination of graduating students with the best santri title is still done by manual calculation using Microsoft Excel, which is still not efficient if it continues to be applied. In addition, it is also prone to the similarity of the ranking of students to one another due to the results of the same student scores. a system for determining recommendations for graduating students which will be a solution for implementing officers in awarding the best students titles. To strengthen accuracy, the system uses the Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (Promethee) algorithm. In this study using 4 criteria with 111 data from TPQ Al-Huda Bonggah students in 2022. Based on the results of tests that have been carried out from the research, it was found that 99 students were declared to have passed and 12 students were declared not to have passed with an accuracy value of 98,19%. This shows that the system built has been running according to design.

Keywords : Decision Support System, Promethee, Rangking, Santri Graduation.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Taman Pendidikan Al Qur'an adalah lembaga pendidikan dan pengajaran Al Qur'an untuk anak usia SD sekitar umur 7 sampai 12 tahun (Humam, 1995: 18). Pada TPQ Al-Huda Bonggah hampir setiap tahun pada saat kelulusan pasti akan dilaksanakan pemberian gelar kepada santri dengan lulusan terbaik. Dengan ini menunjukkan adanya proses untuk menentukan gelar santri lulusan terbaik secara terus menerus. Tetapi dalam pemberian gelar tersebut masih dilakukan dengan cara perhitungan manual, dimana hal ini masih kurang efisien jika terus diterapkan. Selain itu rawan akan kesamaan

ranking santri satu dengan yang lain dikarenakan hasil nilai santri yang sama.

Sebagai acuan langkah dalam membangun sebuah sistem, terdapat jurnal penelitian terdahulu dengan judul Penerapan Metode Promethee Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Pemeringkatan Siswa (Watrianthos, Kusmanto, & dkk, 2019: 381-386). Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan menggunakan metode promethee dapat membantu pihak sekolah dalam pemeringkatan siswa berprestasi. Namun, sistem yang dibangun mempunyai banyak kriteria. Oleh karena itu, penulis ingin mengurangi kriteria

dalam memberi peringkat kepada siswa untuk mendapat hasil yang lebih akurat.

Untuk mengatasi hal ini maka dibutuhkan adanya pendekatan seperti perbandingan dengan metode Promethee yang termasuk dari perhitungan MCDM (*Multiple Criterion Decision Making*) yang mampu memberikan nilai probabilitas kesuksesan dengan konsep yang akurat dan dapat di pertanggung jawabkan. Promethee merupakan salah satu metode dalam pengambilan keputusan berdasarkan nilai alternatif dari multi kriteria yang dapat mengolah data, baik data kuantitatif maupun data kualitatif secara bersamaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang masalah, maka dirumuskan permasalahan bagaimana cara pembuatan dan pengimplementasian metode Promethee dalam sistem rekomendasi penentuan kelulusan santri?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan ilmu yang sudah dipelajari dibangku kuliah yaitu membuat aplikasi berbasis website.
2. Sebagai syarat untuk menyelesaikan program studi Strata-1 Teknik Informatika universitas PGRI Kediri.
3. Merancang dan mengimplementasikan metode Promethee dalam sistem rekomendasi penentuan kelulusan santri agar dapat menghasilkan lulusan terbaik secara tepat dan akurat sesuai kriteria yang telah ditentukan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Santri

Secara umum kata santri mempunyai arti pemuda yang memperdalam ajaran agama dipesantren (Simamora, 2019: 25). Gus Mus menjelaskan bahwa santri bukan hanya mereka yang tinggal di pesantren, melainkan setiap orang yang mempunyai akhlak yang baik, sifat yang terpuji, dan juga hormat kepada gurunya (Susanti, 2019). Jadi, Santri merupakan seseorang yang bersungguh-sungguh untuk memperdalam ilmu agama, mempunyai akhlak baik, sifat terpuji dan selalu menghormati gurunya baik mereka yang tinggal dipesantren ataupun tidak.

2.2 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem pendukung keputusan terdiri dari prosedur pemroses dan pertimbangan berbasis model untuk membantu mempermudah mengambil keputusan secara sederhana, lengkap, mudah dikontrol dan beradaptasi (Limpong, Muttaqin, & dkk, 2020: 9). SPK dirancang untuk mendukung semua tahap pengambilan keputusan dimulai dengan identifikasi masalah, memilih data relevan,

menentukan pendekatan serta mengevaluasi pilihan alternatif (Magdalena, 2012: 50).

2.3 Algoritma Promethee

Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation atau bisa disingkat Promethee merupakan salah satu metode dari MCDM (*Multi Criteria Decision Making*) yang digunakan untuk mengambil sebuah keputusan. Metode promethee merupakan metode pemeringkatan yang konsep dan penerapannya cukup sederhana dibandingkan dengan metode analisis multi kriteria lainnya. Fungsi preferensi untuk setiap kriteria mengubah perbedaan antara dua alternatif menjadi derajat preferensi mulai dari 0 hingga 1. Struktur preferensi Promethee didasarkan pada perbandingan berpasangan. Semakin kecil nilai deviasi maka semakin kecil nilai prioritasnya, semakin besar nilai deviasinya maka semakin tinggi prioritasnya (Sulistiyorini & Iskandar, 2019: 59). Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai pola dasar yang diutamakan dalam metode Promethee.

- a. Kriteria Biasa (*Usual Criterion*)

$$H(d) = \begin{cases} 0, & d \leq 0 \\ 1, & |d| > 0 \end{cases} \quad (1)$$

- b. Kriteria Quasi (*Quasi Criterion atau U-Shape*)

$$H(d) = \begin{cases} 0, & |d| \leq q \\ 1, & |d| > q \end{cases} \quad (2)$$

- c. Kriteria dengan preferensi Linier (*Criterion with Linear Preference atau V-Shape*)

$$H(d) = \begin{cases} 0, & d \leq 0 \\ \frac{d}{p}, & 0 < d \leq p \\ 1, & d > p \end{cases} \quad (3)$$

- d. Kriteria dengan preferensi Linier dan area yang tidak berbeda -- Linear Quasi (*Criterion with Linear Preference and Indifference Area*)

$$H(d) = \begin{cases} 0, & d \leq q \\ 0.5, & q < d \leq p \\ 1, & d > p \end{cases} \quad (4)$$

- e. Kriteria Level (*Level Criterion*)

$$H(d) = \begin{cases} 0, & d \leq q \\ \frac{d-q}{p-q}, & 0 < d \leq p \\ 1, & d > p \end{cases} \quad (5)$$

- f. Kriteria Gaussian (*Gaussian Criterion*)

$$H(d) = \begin{cases} 0, & d \leq 0 \\ 1 - e - \frac{d^2}{2a^2}, & d > 0 \end{cases} \quad (6)$$

Keterangan:

- H(d) = fungsi selisih kriteria alternative
- d = selisih nilai kriteria {d = f(a) - f(b)}
- p = nilai kecenderungan atas
- q = harus merupakan nilai tetap

Selain fungsi preferensi di atas, perbandingan promethee juga terdiri dari 3 bentuk perbandingan, yaitu:

a. *Leaving Flow*, digunakan untuk menentukan prioritas pada proses promethee yang menggunakan urutan parsial.

$$\varphi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(a, x) \quad (7)$$

b. *Entering Flow*, digunakan untuk menentukan prioritas pada proses promethee yang menggunakan urutan parsial.

$$\varphi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \varphi(a, x) \quad (8)$$

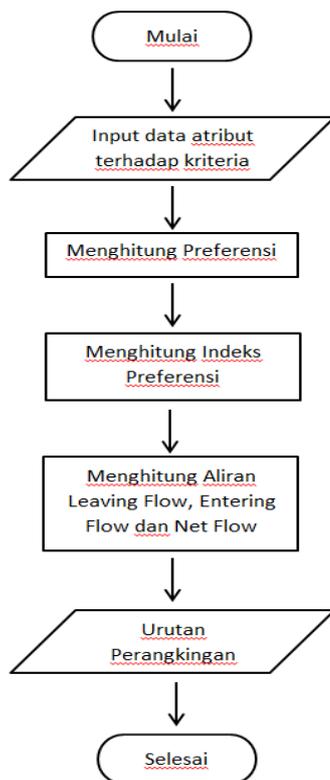
c. *Net Flow*, digunakan untuk menghasilkan keputusan akhir perangkingan dari urutan yang telah dihitung.

$$\varphi(a) = \varphi^+(a) - \varphi^-(a) \quad (9)$$

3. HASIL

3.1 Desain Sistem

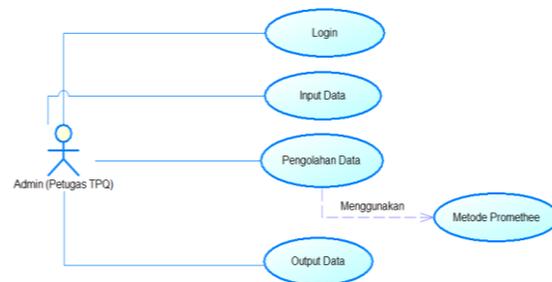
Pada gambaran proses menjelaskan tentang urutan suatu proses perhitungan dari awal sampai akhir. Disini akan dijalankan perhitungan data santri dengan data kriteria yang ada menggunakan metode promethee. Data yang akan digunakan sebagai simulasi adalah data input. Pada sistem rekomendasi yang dibuat hanya ada satu admin yaitu petugas TPQ. Terdapat 4 proses utama yang dapat di lakukan admin, yaitu: login, input data, pengolahan data dan output data.



Gambar 1. Proses sistem

Tabel 1. Data awal

No	NIS	Nama	Makhorj	Tajwid	Kelancaran	Hafalan
1	2199	Shofiya	37	27	27	95
2	2143	Jahra	36	27	28	95
3	2151	Thalita	37	26	27	95
4	2253	Najwa	37	26	26	95
5	2087	Arfa	38	27	28	90
6	2516	Khilmi	35	24	24	100
7	2195	Briyan	34	25	24	100
8	2139	Ilma	38	27	27	90
9	2308	Alfira	35	23	24	100
10	2144	Wafikul	36	27	27	90
11	2288	Ashifa	36	25	26	90
12	2142	Kafi	37	27	27	85
13	2273	Lila	38	26	26	85
14	2227	Fahmiy	31	22	22	100
15	2085	Hafizh	38	28	28	80
16	2220	Zayra	38	28	28	80
17	0002	Izham	36	27	26	85
18	2252	Alif	32	23	24	95
19	2210	Dimas	38	25	24	85
20	1985	Lidya	37	28	27	80



Gambar 2. Usecase diagram

3.2 Simulasi Perhitungan

3.2.1 Data Awal

Data Penelitian merupakan data yang berisi mengenai nama santri beserta dengan nilai pada setiap kriteria.

3.2.2 Data Alternatif

Data ini merupakan data yang akan dihitung menggunakan metode promethee. Data ini berperan penting dalam proses rekomendasi pemilihan kelulusan santri. Beberapa data alternatif dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 2. Data alternatif

Kode	Data Alternatif
S1	Alif
S2	Dimas
S3	Lidya

3.2.3 Data Kriteria

Dalam perhitungan menggunakan metode promethee diperlukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan pertimbangan untuk mencapai

perangkingan yang akurat. Adapun kriteria tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Data kriteria

Kode	Nama Kriteria/Parameter	Max/Min
K1	Makhoriul Huruf	Max
K2	Tajwid	Max
K3	Kelancaran	Max
K4	Hafalan	Max

3.2.4 Data Bobot

Data bobot diperoleh dari wawancara yang dilakukan kepada pemilik yayasan yang bersangkutan yaitu, K.H Achmad Badrus Sholih. Berikut ini daftar tabel setiap kriteria dengan setiap bobot yang sudah ditentukan.

Tabel 4. Kriteria makhroj (C1)

Makhroj	Kesalahan	Bobot	Keterangan
26 – 30	1 – 5	5	Sangat Baik
21 – 25	6 – 10	4	Baik
16 – 20	11 – 15	3	Cukup
11 – 15	16 – 20	2	Kurang
<11	>20	1	Sangat Kurang

Tabel 5. Kriteria tajwid (C2)

Nilai Tajwid	Kesalahan	Bobot	Keterangan
26 – 30	1 – 5	5	Sangat Baik
21 – 25	6 – 10	4	Baik
16 – 20	11 – 15	3	Cukup
11 – 15	16 – 20	2	Kurang
<11	>20	1	Sangat Kurang

Tabel 6. Kriteria kelancaran (C3)

Kelancaran	Bobot	Keterangan
36 – 40	5	Sangat Lancar
31 – 35	4	Lancar
26 – 30	3	Cukup
21 – 25	2	Kurang
<21	1	Sangat Kurang

Tabel 7. Kriteria hafalan (C4)

Hafalan	Bobot	Keterangan
91 – 100	5	Sangat Baik
81 – 90	4	Baik
71 – 80	3	Cukup
61 – 70	2	Kurang
<61	1	Sangat Kurang

Berdasarkan kriteria diatas, maka dapat diperoleh rating kecocokan sebagai berikut.

Tabel 8. Rating kecocokan setiap alternative

Kriteria	Nilai Santri		
	S1	S2	S3
C1	4	5	5
C2	4	5	5
C3	4	4	5
C4	5	4	3

3.2.5 Nilai Preferensi Kriteria

Pada penelitian ini menggunakan tipe preferensi pertama yaitu Tipe Usual. Berikut ini hasil dari perhitungan perbandingan yang kemudian setiap alternatif diubah sesuai dengan tipe yang digunakan, yaitu persamaan (1)

Tabel 9. Nilai preferensi kriteria

Kriteria	S1,S2		S1,S3		S2,S1		S2,S3		S3,S1		S3,S2	
	x	P(x)										
C1	-1	0	-1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
C2	-1	0	-1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
C3	0	0	-1	0	0	0	-1	0	1	1	1	1
C4	1	1	2	1	-1	0	1	1	-2	0	-1	0

3.2.6 Indeks Preferensi Multikriteria

Setelah mencari nilai preferensi untuk setiap alternatif, selanjutnya akan di hitung indeks preferensi dengan menjumlahkan nilai preferensi dibagi dengan jumlah kriteria.

Tabel 10. Indeks preferensi multikriteria

S1,S2	0,25
S1,S3	0,25
S2,S1	0,5
S2,S3	0,25
S3,S1	0,75
S3,S2	0,25

Tabel 11. Indikator preferensi multikriteria

	S1	S2	S3
S1		0,25	0,25
S2	0,5		0,25
S3	0,75	0,25	

3.2.7 Promethee Rangking

Setelah memperoleh nilai indeks preferensi multikriteria, kemudian diteruskan dengan pemeringkatan berdasarkan *leaving flow* (persamaan 7) dan pemeringkatan berdasarkan *entering flow* (persamaan 8) atau bisa disebut dengan promethee I. Sedangkan untuk keputusan terakhir digunakan pemeringkatan berdasarkan nilai *net flow* (promethee II) menggunakan persamaan (9).

Tabel 12. Pemeringkatan leaving flow, entering flow, dan net flow

Alternatif	Leaving Flow	Entering Flow	Net Flow
S1	0,25	0,625	-0,375
S2	0,375	0,25	0,125
S3	0,5	0,25	0,25

Tabel 13. Hasil status kelulusan santri

Range	Jenis Keputusan
≥ 0	Lulus
< 0	Tidak Lulus

Tabel 14. Hasil pemeringkatan berdasarkan net flow

Alternatif	Net Flow	Ranking	Keterangan
S1	-0,375	3	Tidak Lulus
S2	0,125	2	Lulus
S3	0,25	1	Lulus

Berdasarkan hasil dari pembahasan yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa metode promethee dapat menangani masalah dalam rekomendasi penentuan kelulusan santri beserta urutan ranking dimulai dari nilai tertinggi. Berdasarkan hasil dari penelitian didapat rekomendasi kelulusan santri dengan nilai net flow tertinggi yaitu S3 atas nama Lidya.

3.3 Hasil

Metode Promethee yang diterapkan dalam penelitian ini memiliki tujuan untuk membantu petugas TPQ dalam rekomendasi penentuan kelulusan santri. Dalam sistem rekomendasi penentuan kelulusan santri digunakan 4 kriteria dengan 111 data santri untuk di input. Proses perhitungan dimulai dari pemberian nilai bobot yang telah ditentukan pada kriteria kemudian dilanjutkan dengan menghitung indeks preferensi multikriteria. Dari hasil indeks preferensi multikriteria dapat dihitung nilai leaving flow dan entering flow yang kemudian dihitung selisih diantara keduanya (net flow). Hasil perhitungan Promethee diurutkan dari nilai tertinggi hingga nilai terendah. Pengujian dalam penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil perhitungan secara manual dan sistem. Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilakukan dari penelitian diperoleh sebanyak 99 santri dinyatakan lulus dan 12 santri dinyatakan tidak lulus. Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dibangun telah berjalan sesuai dengan rancangan.

4. PEMBAHASAN

Adapun tahapan evaluasi sistem terbagi menjadi dua yaitu, hasil analisa sistem dan evaluasi hasil uji coba sistem. Evaluasi hasil uji coba sistem dilakukan untuk mengecek kembali semua tahapan yang sudah dilakukan dan hasil analisa sistem bertujuan untuk menarik kesimpulan terhadap semua hasil uji coba yang di kerjakan terhadap sistem.

1. Kelebihan sistem

Untuk kelebihan yang terdapat dalam sistem yaitu

- Dalam sistem di lengkapi dengan menu, yang salah satunya adalah menu perhitungan dimana dalam menu ini di jelaskan tahap perhitungan secara rinci dan urut sehingga memudahkan bagi pengguna untuk memahaminya.

2. Kekurangan sistem.

Untuk kekurangan yang terdapat dalam sistem yaitu

- Sistem masih belum memiliki fasilitas back-up data untuk mengatasi kemungkinan data hilang.
- Sistem masih menginput satu persatu data dalam sistem.

3. Evaluasi Metode Promethee

Pada pengujian evaluasi sistem yang menggunakan metode Promethee menggunakan confusion matrik diperoleh dari hasil perhitungan santri yang lulus dengan santri yang tidak lulus sesuai dengan rumus confusion matrix. Hasil perhitungan seperti yang terlihat dari tabel di bawah ini.

Tabel 15. Confusion matrix

Confusion Matrik	Jumlah Data	Akurasi	Precisi	Recall	Error
	111	98,19%	97,98%	100%	0,018 %

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan diatas tentang Sistem Penentuan Rekomendasi Kelulusan Santri dengan menggunakan metode Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (Promethee) yang menggunakan kriteria penilaian terdiri atas makroj, tajwid, kelancaran, dan hafalan. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik dan dapat membantu proses penentuan kelulusan santri. Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilakukan dari penelitian diperoleh sebanyak 99 santri dinyatakan lulus dan 12 santri dinyatakan tidak lulus dengan nilai akurasi sebesar 98,19%. Keluaran dari sistem berupa ranking kelulusan santri berdasarkan nilai tertinggi sampai nilai terendah dengan status lulus atau tidak lulus.

PUSTAKA

- Humam, A. (1995). *Buku Iqro' Klasikal : Cara Cepat Belajar Membaca Al Qur'an System Klasikal*. Yogyakarta: Team Tadarus AMM.
- Limbong, T., Muttaqin, & dkk. (2020). *Sistem Pendukung Keputusan : Metode dan Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Magdalena, H. (2012). *Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Mahasiswa Lulusan Terbaik di Perguruan Tinggi (Studi Kasus STMIK Atma Luhur Pangkalpinang)*. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SENTIKA)*. Hal 49-56
- Nofriansyah, D., & Defit, S. (2017). *Multi Criteria Decision Making (MCMD) Pada Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Deepublish.

- Simamora, T. (2019). *Santri Millenial Cerdas, Berprestasi dan Berkarakter*. Yogyakarta: Guepedia.
- Sulistiyorini, E., & Iskandar, A. (2019). Sistem Pengambilan Keputusan Menentukan Guru Teladan di SMP Negeri 2 Gadingrejo Menggunakan Metode Promethee dan WP. *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian IBI DARMAJAYA*. Hal 57-67
- Susanti, E. (2019, Oktober 21). Dipetik Januari 15, 2022, dari Islampos: <http://www.islampos.com/apa-itu-santri-169376>
- Watrianthos, R., Kusmanto, & dkk. (2019). Penerapan Metode Promethee Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Peningkatan Siswa. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 381-386.
- Wicaksono. (2008). *Aplikasi Inventory menggunakan Java Netbeans, XAMPP, MySQL dan iReport*. Bandung: Informatika Bandung. Hal 7