

# PENERAPAN ALGORITMA ANALITYCAL HIRACY PROCESS DALAM PEMILIHAN BEASISWA PADA SMA KALUKUBULA

Dewi Kusumawati<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Teknik Informatika STMIK Bina Mulia Palu  
Jl Suprpto, Palu Timur, Palu 94111  
Email : [opangsips@gmail.com](mailto:opangsips@gmail.com)<sup>1)</sup>

## Abstrak

*Pembagian beasiswa dilakukan oleh beberapa lembaga atau sekolah untuk membantu seseorang yang kurang mampu ataupun berprestasi selama menempuh studinya. Untuk membantu penentuan dalam menetapkan seseorang yang layak menerima beasiswa maka dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan.*

*Untuk menentukan layak tidaknya , banyak kriteria yang dijadikan penilaian pemilihan ini. Salah satu metode sistem pengambilan keputusan dalam menentukan persoalan yang melibatkan multi kriteria adalah dengan metode Analytical Hierarchy Process (AHP).*

*Pada penelitian ini dibangun sistem aplikasi yang menggunakan metode AHP berbasis web. Aplikasi ini digunakan untuk membantu melakukan penilaian dan dapat dijadikan masukan bagi user dalam mengambil keputusan pemilihan beasiswa yang layak menjadi yang terbaik.*

**Kata kunci :** Beasiswa, Analytic Hierarchy Processing, multi kriteria.

## 1. Pendahuluan

### 1.1 latar Belakang

Beasiswa harus diberikan kepada penerima yang layak dan pantas untuk mendapatkannya. Kriteria umum yang diterapkan oleh pihak sekolah kepada calon penerima beasiswa yaitu, lemah secara ekonomi, berprestasi akademis, aktif di kegiatan-kegiatan sekolah, dan tidak sedang menerima beasiswa lain. Masing-masing kriteria tersebut memiliki parameter-parameter yang lebih detail. Penerapannya pun bergantung kepada sifat beasiswanya dan permintaan dari donaturnya. Ada beasiswa yang mengutamakan siswa tidak mampu dan ada pula beasiswa yang tidak melihat latar belakang ekonomi dari calon penerima beasiswa.

Ada beberapa undang-undang yang mengatur pemberian beasiswa, diantaranya UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Peraturan Pemerintah RI No. 48 tahun 2008 tentang Pendanaan Pendidikan, dan UU RI No. 9 Tahun 2009 tentang Badan Hukum Pendidikan. Secara garis besar beasiswa adalah bantuan biaya pendidikan bagi peserta didik yang berasal dari

keluarga yang kurang mampu secara ekonomi dan atau bagi peserta didik yang memiliki prestasi akademik.

Penelitian sebelumnya mengenai Penerimaan Beasiswa telah dilakukan oleh [1] mengenai Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Penerima Beasiswa, dalam metode ini menggunakan komparasi antara AHP dan SAW dengan 8 kriteria. Hasilnya nilai berdasarkan perbandingan dari calon penerima beasiswa mulai dari nilai terbesar.

SPK dalam sistem ini menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Metode AHP dipilih karena merupakan suatu bentuk model pendukung keputusan dimana peralatan utamanya adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia, yakni dalam hal ini adalah orang yang ahli dalam masalah beasiswa atau orang yang mengerti permasalahan beasiswa.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan yaitu bagaimana merancang sebuah sistem pendukung keputusan menggunakan metode AHP( *Analytical Hierarchy Process*) untuk menentukan siapa yang terpilih untuk mendapatkan beasiswa berdasarkan dari kriteria yang ditentukan oleh pihak sekolah.

### 1.3 Batasan Variabel

Adapun variabel variabel penentuan atau pemilihan beasiswa yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah khususnya SMK Kalukubula yaitu:Keaktifan siswa, prestasi akademik siswa, prestasi non akademik, penghasilan orang tua serta jumlah tanggungan orang tua.

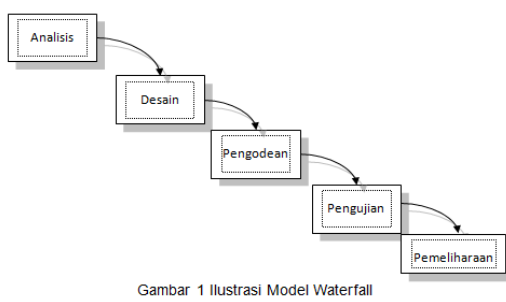
### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini Untuk membantu pihak sekolah untuk mengambil keputusan dalam penentuan beasiswa menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP).

## 2. Pembahasan

### 2.1 Metode Pengembangan Sistem

Sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan model *waterfall*. Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian, dan tahap pendukung [2].



Gambar 1 Ilustrasi Model Waterfall

- Analisis, tahap menganalisis hal-hal yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek pembuatan perangkat lunak
- Desain, penerjemahan dari datayang dianalisis ke dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh user.
- Pengkodean, penerjemahan data atau pemecahan masalah yang telah dirancang ke dalam bahasa pemrograman tertentu.
- Pengujian, tahap pengujian terhadap perangkat lunak yang dibangun.
- Pemeliharaan, perangkat lunak yang sudah selesai dapat mengalami perubahan sesuai dengan permintaan user

### 2.2 Prinsip Kerja AHP

- Perumusan Masalah  
 Untuk menyelesaikan masalah, maka perlu dilakukan 3 langkah [3] :
  - Penentuan sasaran yang yang ingin dicapai
  - Penentuan kriteria pemilihan
  - Penentuan alternatif pilihan
- Pembobotan Kriteria  
 Untuk menentukan bobot dari kriteria dapat dilakukan dengan cara :
  - Menentukan bobot secara sembarang.
  - Membuat skala interval untuk menentukan ranking setiap kriteria.
  - Menggunakan prinsip kerja AHP, yaitu perbandingan bebasangan (*pairwise comparissons*), tingkat kepentingan (*importance*) suatu kriteria relatif terhadap kriteria lain dapat dinyatakan dengan jelas.
- Penyelesaian dengan manipulasi matriks  
 Setelah melakukan perbandingan kemudian dimasukan kedalam definisi matrks untuk diolah dalam menentukan bobot dari kriteria, yaitu dengan jalan menentukan nilai eigen (*eigenvector* ). Prosedur untuk mendapatkan nilai eigen adalah:
  - Kuadratkan matriks tersebut.

- Hitung jumlah nilai dari setiap baris, kemudian melakukan normalisasi.
- Hentikan proses, bila perbedaan antara jumlah dari dua perhitungan berturut-turut lebih kecil dari suatu nilai batas tertentu.

- Pembobotan alternatif  
 Matriks berpasangan dari alternatif-alternatif dari setiap kriteria kemudian disusun untuk dapat dianalisis, maka jawaban dapat diperoleh dengan jalan mengalikan matriks bobot kriteria.
- Penyelesaian dengan persamaan matematik  
 Ada 3 langkah untuk menentukan besarnya bobot yang dimulai dari kasus khusus yang sederhana sampai dengan kasus-kasus umum, seperti berikut ini :

- Langkah 1 :

$$W_i / W_j = a_{ij} \quad (i,j=1,2,\dots,n) \quad (1)$$

$W_i$  = bobot input dalam baris

$W_j$  = bobot input dalam lajur

- Langkah 2

$$W_i = a_{ij} W_j \quad (i,j=1,2,\dots,n) \quad (2)$$

Untuk kasus-kasus umum mempunyai bentuk :

$$W_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \quad (i,j=1,2,\dots,n) \quad (3)$$

$$W_i = \text{rata-rata dari } a_{i1}w_1, \dots, a_{in}w_n \quad (4)$$

- langkah 3

Bila perkiraan  $a_{ij}$  baik akan cenderung untuk dekat dengan nisbah  $W_i / W_j$  . Jika n juga berubah maka n diubah menjadi  $\lambda$  max maka diperoleh :

$$W_i = \frac{1}{\lambda \max} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \quad (i=1,2,\dots,n) \quad (5)$$

Pengolahan Horizontal

Pengolahan horizontal dimaksudkan untuk menyusun prioritas elemen keputusan setiap tingkat hirarki keputusan. Tahapannya menurut Saaty 1983 adalah sebagai berikut :

- Perkalian baris (z) dengan rumus :

$$Z_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}} \quad (6)$$

- Perhitungan vektor prioritas atau vektor eigen

$$eVP_1 = \frac{\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}}{\sum_{i=1}^n \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}} \quad (7)$$

$eVP_1$  adalah elemen vektor prioritas ke-i

- Perhitungan nilai eigen maksimum

$$VA = a_{ij} \times VP \text{ dengan } VA = (V_{ai}) \quad (8)$$

$$VB = VA / VP \text{ dengan } VB = (V_{bi}) \quad (9)$$

$$I_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{ij} \quad (10)$$

$VB_i$  untuk  $i = 1, 2, \dots, n$

$VA = VB =$  vektor antara

d. Perhitungan indeks konsistensi (CI)

Pengukuran ini dimaksudkan untuk mengetahui konsistensi jawaban yang berpengaruh kepada kesahihan hasil. Rumusnya sebagai

$$\text{berikut : } CI = \frac{\lambda \max - n}{n - 1} \quad (11)$$

Untuk mengetahui apakah CI dengan besaran tertentu cukup baik atau tidak, perlu diketahui rasio yang dianggap baik, yaitu apabila  $CR \leq 0.1$ . Rumus CR adalah :

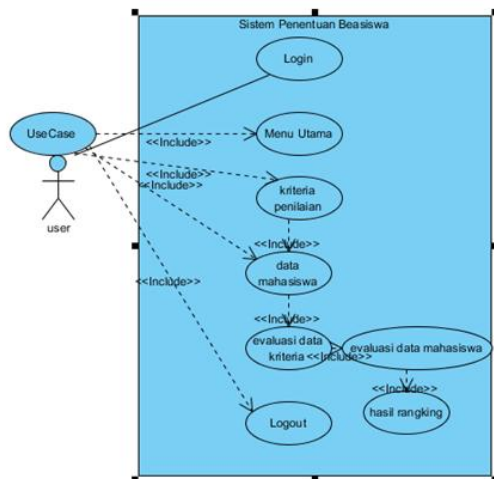
$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (12)$$

Nilai RI merupakan nilai random indeks yang dikeluarkan oleh *orkridge laboratory* yang berupa tabel berikut ini :

### 2.3 Desain Sistem

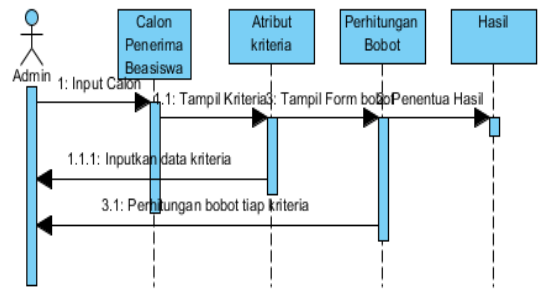
Perancangan UML untuk membuat aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan beasiswa adalah sebagai berikut:

#### 2.3.1 Diagram Use Case Sistem



Gambar 2 use case dari sistem penerimaan beasiswa

#### 2.3.1 Diagram Sequence Sistem



Gambar 3 sequence diagram proses input karakter

### 2.4 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah cara yang digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas serta kemudahan operasional yang dijalankan oleh pemakai yang akan mengoperasikan aplikasi.

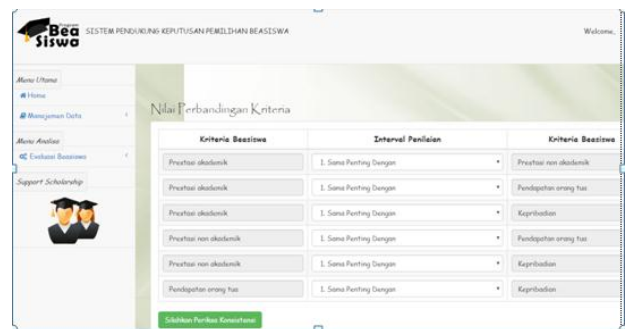
#### 2.4.1 Tampilan antar muka input kriteria



Gambar 4.17 User Interface Menu Kriteria Penilaian

Gambar 4. user interface kriteria menggunakan AHP

#### 2.4.2. Tampilan antar muka perbandingan kriteria



Gambar 5. User interface perbandingan kriteria metode AHP

#### 2.4.3 Perhitungan dengan Metode AHP

Adapun proses perhitungan manual menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

Tabel 1. Tabel Nilai RI

Ukuran Matriks (n)	Indeks Konsistensi Acak (RI)
1	0
2	0
3	0,52

4	0,89
5	1,11
6	1,25
7	1,35
8	1,40
9	1,45
10	1,49

Sumber : Atthirawong, Walailak, and Bart MacCarthy, An Application of the Analytical Hierarchy Process to International m,;l on Decision - Making, University of Nottingham, 2001

Perbandingan Berpasangan			
<b>Keaktifan calon penerima</b>	Ani	Budi	Susi
Ani	1,00	2,00	7,00
Budi	0,50	1,00	5,00
Susi	0,14	0,20	1,00
<b>Total</b>	<b>1,64</b>	<b>3,20</b>	<b>13,00</b>
<b>Keaktifan calon penerima</b>	Ani	Budi	Susi
Ani	0,61	0,63	0,54
Budi	0,30	0,31	0,38
Susi	0,09	0,06	0,08
<b>rata-rata baris/faktor evaluasi</b>	<b>0,59</b>	<b>0,33</b>	<b>0,08</b>
<b>konsistensi</b>	<b>0,59</b>	<b>0,67</b>	<b>0,53</b>
	<b>0,30</b>	<b>0,33</b>	<b>0,38</b>
	<b>0,08</b>	<b>0,07</b>	<b>0,08</b>
<b>Weighted Sum Vector</b>	<b>1,79</b>	<b>1,01</b>	<b>0,23</b>
<b>Consistency Vector</b>	<b>3,02</b>	<b>3,02</b>	<b>3,00</b>
<b>lambda</b>	<b>3,01</b>		
<b>Consistency Index</b>	<b>0,0071</b>	CI = $\lambda - n / (n - 1)$ dibagi sesuai dg tabel <i>Random Index (RI)</i>	
<b>Consistency Ratio</b>	<b>0,0122</b>		
	Jika CR < 0,10 dpt disimpulkan bahwa perbandingan berpasangan tersebut konsisten atau dapat diterima		

<b>Prestasi Akademik</b>	Ani	Budi	Susi
Ani	1,00	0,33	2,00
Budi	3,00	1,00	4,00
Susi	0,50	0,25	1,00
	<b>4,50</b>	<b>1,58</b>	<b>7,00</b>
<b>Prestasi Akademik</b>	Ani	Budi	Susi
Ani	0,22	0,21	0,29
Budi	0,67	0,63	0,57
Susi	0,11	0,16	0,14
<b>rata-rata baris/faktor evaluasi</b>	<b>0,24</b>	<b>0,62</b>	<b>0,14</b>
<b>konsistensi</b>	<b>0,24</b>	<b>0,21</b>	<b>0,27</b>
	<b>0,72</b>	<b>0,62</b>	<b>0,55</b>
	<b>0,12</b>	<b>0,16</b>	<b>0,14</b>
<b>Weighted Sum Vector</b>	<b>0,72</b>	<b>1,89</b>	<b>0,41</b>
<b>Consistency Vector</b>	<b>3,01</b>	<b>3,03</b>	<b>3,01</b>
<b>lambda</b>	<b>3,02</b>		
<b>Consistency Index</b>	<b>0,0092</b>		
<b>Consistency Ratio</b>	<b>0,0158</b>		

<b>Penghasilan Orang Tua</b>	Ani	Budi	Susi
Ani	1,00	0,20	0,13
Budi	5,00	1,00	0,33
Susi	8,00	3,00	1,00
	<b>14,00</b>	<b>4,20</b>	<b>1,46</b>
<b>Penghasilan Orang Tua</b>	Ani	Budi	Susi
Ani	0,07	0,05	0,09
Budi	0,36	0,24	0,23
Susi	0,57	0,71	0,69
<b>rata-rata baris/faktor evaluasi</b>	<b>0,07</b>	<b>0,27</b>	<b>0,66</b>
<b>konsistensi</b>	<b>0,07</b>	<b>0,05</b>	<b>0,08</b>
	<b>0,34</b>	<b>0,27</b>	<b>0,22</b>
	<b>0,55</b>	<b>0,82</b>	<b>0,66</b>
<b>Weighted Sum Vector</b>	<b>0,21</b>	<b>0,83</b>	<b>2,03</b>
<b>Consistency Vector</b>	<b>3,01</b>	<b>3,04</b>	<b>3,08</b>
<b>lambda</b>	<b>3,04</b>		
<b>Consistency Index</b>	<b>0,0222</b>		
<b>Consistency Ratio</b>	<b>0,0383</b>		

Prestasi Non Akademik	Ani	Budi	Susi
Ani	1,00	3,00	7,00
Budi	0,33	1,00	3,00
Susi	0,14	0,33	1,00
	<b>1,48</b>	<b>4,33</b>	<b>11,00</b>
Prestasi Non Akademik	Ani	Budi	Susi
Ani	0,68	0,69	0,64
Budi	0,23	0,23	0,27
Susi	0,10	0,08	0,09
<b>rata-rata baris/faktor evaluasi</b>	<b>0,67</b>	<b>0,24</b>	<b>0,09</b>
<b>konsistensi</b>	0,67	0,73	0,62
	0,22	0,24	0,26
	0,10	0,08	0,09
<b>Weighted Sum Vector</b>	<b>2,02</b>	<b>0,73</b>	<b>0,26</b>
<b>Consistency Vector</b>	<b>3,01</b>	<b>3,01</b>	<b>3,00</b>
<b>lambda</b>	<b>3,01</b>		
<b>Consistency Index</b>	<b>0,0035</b>		
<b>Consistency Ratio</b>	<b>0,0061</b>		

Jumlah Tanggungan Org Tua	Ani	Budi	Susi
Ani	1,00	2,00	5,00
Budi	0,50	1,00	4,00
Susi	0,20	0,25	1,00
	<b>1,70</b>	<b>3,25</b>	<b>10,00</b>
Jumlah Tanggungan Org Tua	Ani	Budi	Susi
Ani	0,59	0,62	0,50
Budi	0,29	0,31	0,40
Susi	0,12	0,08	0,10
<b>rata-rata baris/faktor evaluasi</b>	<b>0,57</b>	<b>0,33</b>	<b>0,10</b>
<b>konsistensi</b>	0,57	0,67	0,49
	0,28	0,33	0,39
	0,11	0,08	0,10
<b>Weighted Sum Vector</b>	<b>1,73</b>	<b>1,01</b>	<b>0,30</b>
<b>Consistency Vector</b>	<b>3,04</b>	<b>3,03</b>	<b>3,01</b>
<b>lambda</b>	<b>3,02</b>		
<b>Consistency Index</b>	<b>0,0123</b>		
<b>Consistency Ratio</b>	<b>0,0213</b>		

Tabel 2. Hail dari pengujian

Kriteria	Keaktifan	Prestasi Akademik	Penghasilan Orang Tua	Prestasi Non Akademik	Jml Tanggungan Orag Tua
Keaktifan	1,00	0,20	2,00	0,25	0,33
Prestasi Akademik	5,00	1,00	7,00	2,00	3,00
Penghasilan Orang Tua	0,50	0,14	1,00	0,17	0,20
Prestasi Non Akademik	4,00	0,50	6,00	1,00	1,00
Jml Tanggungan Orang Tua	3,00	0,33	5,00	1,00	1,00
	<b>13,50</b>	<b>2,18</b>	<b>21,00</b>	<b>4,42</b>	<b>5,53</b>

Kriteria	Keaktifan	Prestasi Akademik	Penghasilan Orang Tua	Prestasi Non Akademik	Jml Tanggungan Orag Tua
Keaktifan	0,07	0,09	0,10	0,06	0,06
Prestasi Akademik	0,37	0,46	0,33	0,45	0,54
Penghasilan Orang Tua	0,04	0,07	0,05	0,04	0,04
Prestasi Non Akademik	0,30	0,23	0,29	0,23	0,18
Jml Tanggungan Orang Tua	0,22	0,15	0,24	0,23	0,18
<b>rata-rata baris/faktor evaluasi/bobot</b>	<b>0,08</b>	<b>0,43</b>	<b>0,04</b>	<b>0,24</b>	<b>0,20</b>

konsistensi	0,08	0,09	0,09	0,06	0,07
	0,38	0,43	0,31	0,49	0,61
	0,04	0,06	0,04	0,04	0,04
	0,30	0,22	0,27	0,24	0,20
	0,23	0,14	0,22	0,24	0,20
<b>Weighted Sum Vector</b>	<b>0,3806</b>	<b>2,2235</b>	<b>0,2258</b>	<b>1,2352</b>	<b>1,0428</b>
<b>Consistency Vector</b>	<b>5,0336</b>	<b>5,1512</b>	<b>5,0352</b>	<b>5,0668</b>	<b>5,1087</b>
<b>lambda</b>	<b>5,0791</b>				
<b>Consistency Index</b>	<b>0,0198</b>				
<b>Consistency Ratio</b>	<b>0,0177</b>				

aktors	Bobot	Ani	Budi	Susi
Keaktifan	0,0756	0,5907	0,3338	0,0755
Prestasi Akademik	0,4316	0,2395	0,6232	0,1373
Penghasilan Orang Tua	0,0448	0,0683	0,2746	0,6571
Prestasi Non Akademik	0,2438	0,6687	0,2431	0,0882
Jml Tanggungan Orang Tua	0,2041	0,5679	0,3339	0,0982
		<b>0,4300</b>	<b>0,4339</b>	<b>0,1359</b>

Dari hasil perhitungan AHP, Budi terpilih Mendapatkan Beasiswa.

### 3. Kesimpulan

Dari hasil pengujian sisitem pendukung keputusan ini, di dapat bebbberapa kesimpulan I sebagai berikut:

1. Sistem pendukung keputusan pemilihan beasiswa berhasil diterapkan menggunakan metode *Analitical Hierarchy Process* untuk menentukan siswa yang layak untuk mendapatkan beasiswa.
2. Pada tabel uji hanya ada tiga data yang diuji berdasarkan data sisiwa penerima beasiswa tahun 2016 dengan tingkat akurasi 95%, namun sistem pendukung keputusan ini belum di implementasikan untuk data tahun berikutnya yaitu tahun 2017.

### Daftar Pustaka

- [1] Noor Ramadhani, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Penerima Beasiswa," *Journal speed-sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*, vol. 8, no. 1, , 2016.
- [2] Ladjamudin, *Analisis dan Desain Sistem Informasi*, Yogyakarta, 205.

- [3] Saaty, Thomas L, "Decision Making With The Analytic Hierarchy Process," *International Journal Of Services Sciences*,, Vol 1, pp.83-97, 2008.

#### **Biodata Penulis**

**Dewi Kusumawati**, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, lulus tahun 2004. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, lulus tahun 2015. Saat ini menjadi Dosen di STMIK BINA MULIA PALU.