

Model Persoalan Alokasi Sumber Daya Perguruan Tinggi dengan menggunakan Integrasi *Multicriteria Decision Making*

Dame Ifa Sihombing¹, Lamtiur Sinambela², Labuan Nababan³

¹Universitas HKBP Nommensen, ² Politeknik Negeri Medan, ³ Universitas Potensi Utama
damesihombing@uhn.ac.id

Abstract

This paper analyzes forms of resource allocation problems in higher education. Resource allocation is one of the major decision problems arising in higher education. Resources must be allocated optimally in such a way that performance of universities can be improved. It combines two of the most extended multicriteria decision making techniques: the Analytic Hierarchy Process (AHP) and Goal Programming (GP). The AHP approach is used in evaluation all criteria such as qualitative and quantitative factors. Then the Goal Programming (GP) model incorporating the constraints to select the best set of all goals without exceeding the limited available resources. In this paper two commercial packages are used : Expert Choice for determining the AHP priority ranking of the projects, and LINGO 17 for solving the GP model.

Keywords: Resources allocation, analytic hierarchy process, goal programming

Abstrak

Artikel ini menganalisa bentuk persoalan pengalokasian sumber daya pada perguruan tinggi. Alokasi sumber daya merupakan persoalan pengambilan keputusan yang sangat penting pada perguruan tinggi. Sumber daya harus dialokasikan secara optimal untuk meningkatkan kinerja pada universitas. Dalam artikel ini digunakan kombinasi dua jenis metode multi kriteria pengambilan keputusan yaitu AHP dan GP. AHP digunakan untuk menganalisa faktor kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan perbandingan berpasangan dan metode GP yang melibatkan kendala akan digunakan untuk memilih proyek terbaik dari semua tujuan tanpa melebihi kapasitas sumber daya yang tersedia. Pada proses analisa akan digunakan software Expert Choice untuk menentukan prioritas AHP dan LINGO untuk menyelesaikan model GP.

Keywords : Alokasi Sumber Daya, Analitik Hirarki Proses, Goal Programming

1. Pendahuluan

Dalam rangka peningkatan pembangunan sumber daya di lingkungan pendidikan tinggi maka lembaga pendidikan tinggi telah mencanangkan untuk dapat segera melakukan reformasi birokrasi. Perguruan tinggi selain harus memiliki modal dasar dalam ilmu pengetahuan, dosen/pakar, sumber daya manusia pendukung, mahasiswa, sarana prasarana akademik maupun pendukung, program akademik dan informasi akademik tetapi juga harus memiliki pengelolaan modal yang benar. Berdasarkan perkembangan anggaran pendidikan Indonesia dalam 10 tahun terakhir mengalami peningkatan, akan tetapi masalah tanggung jawab pemerintah dalam penyelenggaraan pendidikan tinggi secara eksplisit dapat dipahami masih tergolong rendah. Pembiayaan pendidikan masih belum cukup terbuka, pemangku kepentingan belum sepenuhnya mengetahui anggaran dan sumber pembiayaan pendidikan nasional. Hal ini mengakibatkan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di

tingkat ASEAN masih rendah, hal ini ditandai dengan rendahnya anggaran pendidikan yang sebagian besar mengandalkan pembiayaan dari pemerintah. Oleh karena itu perguruan tinggi harus mencari alternatif perolehan dana-dana dari luar guna tercukupinya dana anggaran (Daulay, 2013).

Dengan kata lain skema pendanaan secara bertahap diubah dari dukungan pemerintah langsung ke kinerja terkait. Oleh karena itu proses manajemen sistem pendidikan tinggi merupakan tugas yang penting bagi pengambil keputusan pihak universitas untuk meningkatkan kualitas nya. Dalam proses manajemen sendiri mencakup empat persoalan pengambilan keputusan utama yaitu alokasi sumber daya, pengukuran kinerja, penganggaran, dan penjadwalan. Pengukuran kinerja merupakan bagian terbanyak dalam penelitian karena penganggaran yang terbesar untuk institusi pendidikan adalah kinerja seperti yang telah disebutkan diatas. Adalah sangat esensial bagi pengambil keputusan untuk mengukur kinerja universitas, termasuk pengajaran dan penelitian sehingga pengambil keputusan dapat mereview dan mengukur proses nya berdasarkan hasil perbandingan. Meskipun demikian kinerja semua anggota kepegawaian, departemen, dan universitas sangat bergantung pada seberapa banyak dan seberapa bagus sumberdaya yang akan dialokasikan. Alokasi sumber daya merupakan atribut yang utama dalam kinerja. kinerja suatu sistem dapat ditingkatkan asalkan sumber daya yang cukup dialokasikan untuk alternatif-alternatif penting yang relatif. karena pemotongan bertahap dalam alokasi sumber daya penganggaran pendidikan tinggi harus dioptimalkan sehingga kinerja universitas setidaknya dapat dipertahankan atau bahkan superior untuk para pesaingnya (Lee dan Clayton, 1972).

Pengambilan keputusan multi-kriteria (MCDM) adalah suatu metode pengambilan keputusan yang melibatkan pilihan alternatif terbaik dari beberapa kandidat potensial dalam suatu keputusan, bergantung pada beberapa kriteria atau atribut yang mungkin konkret atau tidak pasti. Saat membuat keputusan, *Decision Maker* (DM) atau pembuat keputusan selalu berusaha untuk memilih solusi optimal. Namun solusi optimal hanya ada dalam kasus satu kriteria tunggal, sementara itu dalam situasi keputusan nyata, hampir semua keputusan melibatkan beberapa konflik atau ketidakpuasan (Pavan, 2009).

Dalam penelitian ini metode Analytic Hierarchy Process (AHP) dan Goal Programming (GP) bagian dari MCDM akan digunakan untuk menganalisis perencanaan alokasi sumber daya pada perguruan tinggi. Penggunaan integrasi AHP dan GP merupakan alat yang efektif dalam mempertimbangkan faktor-faktor kualitatif dan kuantitatif secara bersamaan. Metode AHP sangat mudah digunakan dan sangat fleksibel dalam penerapannya sehingga dapat diintegrasikan dengan teknik-teknik lain seperti pemrograman matematika. Dengan mengintegrasikan AHP dan teknik lain maka faktor kualitatif dan kuantitatif dapat dipertimbangkan secara bersamaan, dan juga keterbatasan sumber daya yang tersedia dapat diatasi. GP digunakan untuk memilih sekumpulan alternatif yang optimal sambil mempertimbangkan peringkat - peringkat serta keterbatasan sumber

daya (Ho dan Ma, 2017). Menurut Badri dan Abdulla (2004) bahwa keputusan-keputusan terbaik berasal dari penilaian yang konsisten. Untuk menghindari ketidakkonsistenan maka indeks konsistensi dari metode AHP sangat dibutuhkan sebab mekanisme penilaian dapat di review dan di tinjau kembali oleh pengambil keputusan. Oleh karena itu konsistensi penilaian-penilaian dapat dijamin untuk menghasilkan keputusan yang baik. Kemudian Emrouznejad dan Marra (2017) mengatakan pada banyak kasus dalam persoalan MCDM selain daripada mempertimbangkan prioritas kriteria yang terpilih juga harus mempertimbangkan sumber daya yang terbatas. Untuk itulah metode AHP sangat baik diintegrasikan dengan metode GP karena sangat membantu pengambil keputusan untuk mendefinisikan informasi yang ada dan memaksimalkan sumber daya yang terbatas. Oleh karena itu, integrasi metode AHP dengan GP diyakini memberikan keefektifan yang lebih akurat dalam proses pengambilan keputusan. Secara khusus integrasi AHP – GP telah dikembangkan selama lebih dari satu dekade. Beberapa diantaranya yaitu Bertolini dan Bevilacqua (2006) melakukan pendekatan model AHP-GP sebagai pencarian strategi terbaik pada persoalan pemeliharaan pompa sentrifugal refinari, model ini diaplikasikan pada proses dan perawatan pabrik kilang minyak di Italia. Hamurcu dan Eren (2018) mengevaluasi perencanaan proyek monorail ini dengan menggunakan kombinasi metode AHP GP. Sedroz et al (2012) mengkombinasikan kedua metode ini untuk pengalokasian aset perusahaan.

2. Metode Penelitian

2.1 Analitik Hirarki Proses (AHP)

Metode AHP terdiri dari tiga operasi utama yaitu konstruksi hirarki, analisis prioritas, dan verifikasi konsistensi penilaian. Pertama, pengambil keputusan diminta untuk menganalisa seluruh persoalan kemudian membuat komponen-komponen semua atribut yang memungkinkan menjadi sebuah hirarki dengan beberapa tingkat hirarki. Sebagai contoh, tujuan yang akan dicapai, kriteria dan alternatif-alternatif keputusan dibuat menjadi tingkatan hirarki pertama, kedua dan ketiga. Setelah itu pengambil keputusan harus membandingkan masing-masing klaster pada level hirarki kedalam bentuk perbandingan berpasangan berdasarkan pengalaman dan pengetahuan mereka. Karena perbandingan-perbandingan yang dibuat merupakan penilaian individual atau penilaian yang bersifat subjektif maka sangat rentan terjadi ketidakkonsistenan. Oleh karena itu untuk menjaga penilaian tetap konsisten maka dilakukan verifikasi kekonsistenan. Jika rasio konsistensi melebihi batas maka pengambil keputusan harus kembali melakukan review dan revisi perbandingan berpasangan. Tetapi jika derajat penilaian perbandingan berpasangan berada pada level yang ditetapkan maka penilaian terbukti konsisten, kemudian pengambil keputusan dapat melanjutkan proses mensintesis ranking prioritas alternatif dari masing-masing kriteria. (Saaty, 1980)

2.2 Goal Programming (GP)

Model Goal Programming merupakan perluasan dari linier programming, hanya saja pada GP terdapat multi / banyak tujuan yang dipertimbangkan sekaligus pada waktu yang sama. Tujuan-tujuan tersebut diatur sedemikian mungkin oleh pengambil keputusan hingga membentuk tingkat prioritas (P_1, P_2, \dots, P_n) . Tujuan dengan tingkat prioritas P_1 merupakan prioritas terpenting, kemudian di ikuti dengan prioritas tingkat P_2 dan seterusnya $(P_1 > P_2, \dots > P_n)$. Variabel simpangan $(d_1^+, d_1^-, d_2^+, d_2^-, \dots, d_n^+, d_n^-)$ masuk dalam masing-masing persamaan fungsi tujuan untuk melihat seberapa jauh penyimpangan yang ada pada masing-masing tujuan. Variabel simpangan dengan tanda positif berarti penyimpangan ke atas atau penyimpangan berada diatas nilai target yang ditentukan, sebaliknya variabel simpangan yang bertanda negatif berarti penyimpangan ke bawah atau penyimpangan berada dibawah nilai target yang ditentukan. Fungsi tujuan GP adalah untuk meminimalkan semua simpangan dari masing-masing tujuan yang ditentukan (Romero, 1991). Model umum GP dengan bentuk *Mixed Integer Linear Programming* diformulasikan sebagai berikut :

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^m P_i (d_i^+ + d_i^-) \quad (1)$$

Kendala

$$\sum_j a_{ij} x_j \leq b_i \quad \forall i \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j - d_i^+ + d_i^- = b_i, \quad i = 1, \dots, m \quad (3)$$

$$d_i^+, d_i^- \geq 0, x_j = 0 \text{ atau } 1 \text{ (mixed integer linear programming)} \quad (4)$$

dimana terdapat sebanyak m tujuan, dan sebanyak n variabel keputusan. P_i = faktor prioritas preemitive dari tujuan ke-i.

Z = Fungsi objektif = Jumlah dari semua simpangan-simpangan

a_{ij} = Koefisien yang dikaitkan dengan variabel j pada tujuan ke-i

x_j = Variabel keputusan ke - j b_i = Nilai fungsi sebelah kanan

d_i^- = Variabel simpangan kebawah d_i^+ = Variabel simpangan keatas

2.3 Integrasi Metode AHP dan GP

AHP digunakan untuk menentukan peringkat prioritas untuk alternatif yang diusulkan dari persoalan MCDM, sedangkan GP digunakan untuk memilih sekumpulan alternatif yang optimal sambil mempertimbangkan peringkat - peringkat serta keterbatasan sumber daya. Dalam fase AHP, langkah pertama adalah mengembangkan hirarki masalah, dalam representasi grafis yang membantu menggambarkan setiap faktor yang mempengaruhi tujuan. Hirarki untuk mencantumkan kriteria dan alternatifnya tingkat demi tingkat. Level hierarki tertinggi adalah tujuan atau masalah

yang harus dipecahkan. Kriteria dan alternatif masing-masing ada di level kedua dan ketiga. Setelah semua kriteria dan alternatif yang sesuai dibandingkan bersama dengan semua penilaian terbukti konsisten, peringkat prioritas keseluruhan dapat dihitung. Berdasarkan prioritas setiap alternatif dan prioritas kriteria yang sesuai, prioritas individu dijumlahkan untuk menghitung peringkat prioritas keseluruhan. Kemudian model GP akan menggabungkan batas kendala persoalan, level prioritas dari AHP dan sumber daya yang tersedia menjadi satu formula model matematika untuk memaksimalkan pencapaian tujuan tanpa melebihi batas sumber daya yang ada. Proses ini dapat diselesaikan dengan menggunakan software Expert Choice.

Sebelum membangun model GP, beberapa data yang perlu diperhatikan adalah koefisien variabel keputusan adalah jumlah yang akan dipakai, jumlah sumber daya yang tersedia menjadi nilai persamaan sebelah kanan, kemudian tingkat prioritas juga telah ditentukan. Setelah itu menyusun kendala tujuan yang mencakup kendala sistem dan kendala sumber daya, kemudian prioritas AHP dibentuk. Pada kendala sistem tidak ada penyimpangan dan hanya terdapat persamaan bukan pertidaksamaan. Hal itu yang membedakan kendala sistem dan kendala sumber daya. Yang terakhir fungsi objektif dapat dibangun dengan meminimalkan semua penyimpangan. Sehingga model GP digabung dengan kendala prioritas AHP dapat dibentuk sebagai berikut :

$$\text{Min } Z = \sum_i P_i(d_i^+ + d_i^-) + P_k(d_k^+ + d_k^-) \quad (5)$$

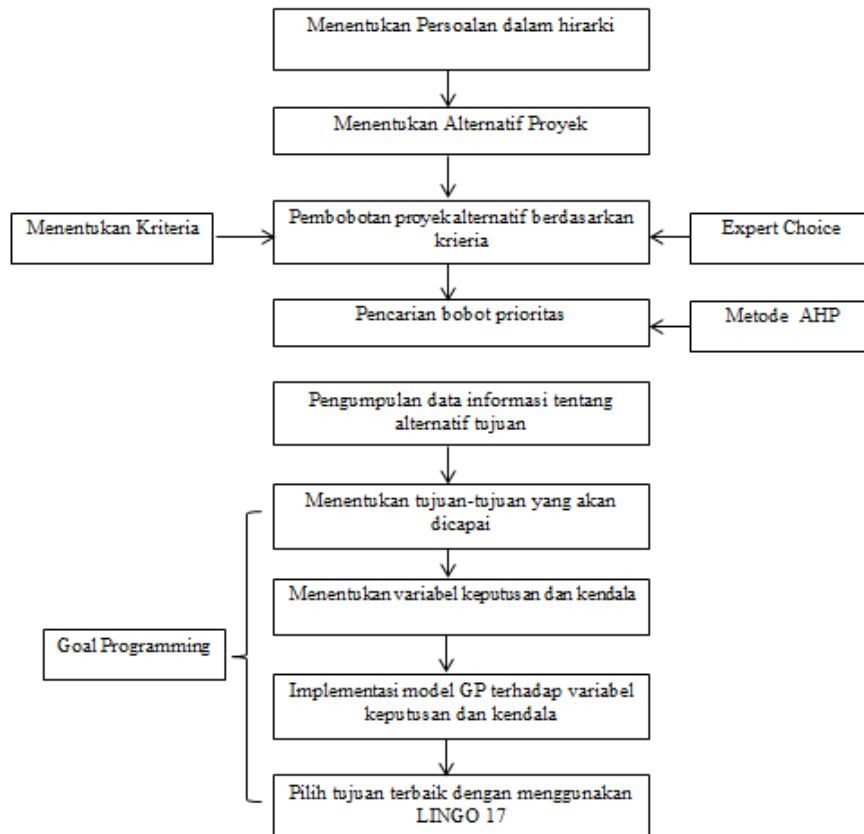
kendala

(2) dan (3)

$$x_j - d_k^+ + d_k^- = 1 \quad \text{untuk semua } j \quad (6)$$

$$x_j = 0 \text{ atau } 1 ; d_i^+, d_i^-, d_k^+, d_k^- \geq 0$$

Fungsi tujuan model integrasi AHP-GP menyatakan penggabungan kendala prioritas AHP, kendala sistem, dan kendala sumber daya. Tingkat prioritas P_k dari penyimpangan d_k^+, d_k^- tidak terikat dengan ranking prioritas variabel keputusan yang diperoleh dari fase metode AHP. Pada proses pemilihan dalam GP menggunakan software LINGO versi 17.



Gambar 1. Diagram alur integrasi metode AHP GP

3. Contoh Numerikal

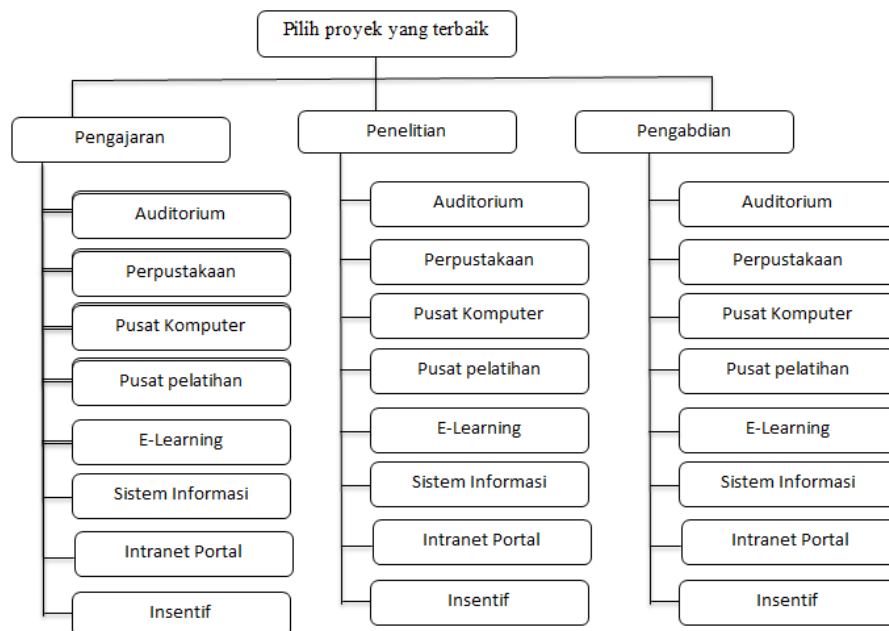
Sebuah universitas sedang membangun sistem perencanaan yang berfokus pada publikasi untuk mempertahankan daya saing. Pemangku kepentingan dalam universitas tersebut tidak hanya ingin meningkatkan kualitas mengajar dan penelitian, tetapi juga berusaha untuk meningkatkan kinerja. Sebagai konsekuensi nya adalah dibutuhkan anggaran lebih, bantuan penelitian dan kontrak-kontrak kerja harus ditingkatkan. Untuk itu pengambil keputusan memiliki delapan proyek yang akan diajukan. Proyek tersebut diklasifikasikan menjadi dua bagian yaitu *hardware* dan *software*. Yang termasuk dalam *Hardware* adalah infrastruktur universitas seperti membangun auditorium, perpustakaan, pusat komputer, pusat pelatihan. *Software* mengacu pada hal-hal yang berkaitan dengan tenaga kepegawaian dan mahasiswa yang mencakup sistem E-Learning pada mahasiswa

untuk mengerjakan tugas on line, sistem informasi untuk pengajar dan mahasiswa agar dapat mengakses buku – buku online, artikel jurnal, artikel konferens atau modul pembelajaran yang lain, intranet portal untuk pegawai dan mahasiswa, memberikan insentif bagi staf kepegawaian yang memberikan kontribusi signifikan pada universitas dalam hal pengajaran, penelitian dan pengabdian.

Untuk memilih masing-masing pilihan proyek yang terpenting maka pengambil keputusan menggunakan metode AHP untuk meranking kepentingan relatif dari proyek-proyek yang ada. Kemudian membentuk model GP dengan mempertimbangkan tingkat kepentingan proyek dan keterbatasan sumber daya secara bersamaan. Tetapi dalam hal ini proyek *hardware* tidak dapat dihitung secara bersamaan. Sebagai contoh pusat pelatihan tidak dapat dikembangkan jika auditorium belum selesai. Begitu juga dengan proyek software harus dikerjakan secara sejalan. Sebagai contoh sistem informasi dapat dikembangkan jika sistem E-Learning sudah dibuat.

3.1 Prioritas AHP

Langkah pertama yang dilakukan adalah membentuk hirarki dari persoalan. Tujuan persoalan yang ada adalah untuk memilih proyek yang terbaik. Kriteria-kriteria yang ada adalah pengajaran, penelitian, pengabdian. Alternatif ketiga level hirarki membentuk delapan jenis proyek. Pada proses melakukan perbandingan berpasangan, dua kriteria akan dibandingkan pada tujuan yang berkaitan. Satu perbandingan berpasangan akan dikaitkan dengan tiga kriteria, dan masing-masing alternatif akan dibandingkan satu sama lain terkait dengan kriteria yang ada. Software Expert Choice akan digunakan untuk mensintesa semua kriteria dan alternatif yang ada.



Gambar 2. Hirarki Persoalan alokasi Sumber Daya

Setelah perbandingan berpasangan dilakukan, maka software Expert Choice digunakan untuk mensintasa prioritas relatif masing-masing kriteria dan alternatif. Penilaian diterima dengan melihat rasio konsistensi sebesar kurang dari 0,1.

Tabel 1 Bobot prioritas kriteria terhadap tujuan

Kriteria	Bobot Prioritas
Pengajaran	0.185
Penelitian	0.239
Pengabdian	0.165
Total	Total 1.000
Rasio Konsistensi	0.02

Rasio konsistensi	0.03	0.03	0.03
-------------------	------	------	------

Untuk semua penilaian yang telah dihitung maka bobot keseluruhan (global) diperoleh dengan meranking bobot prioritas keseluruhan alternatif.

Tabel 2 Bobot Prioritas alternatif terhadap kriteria

Alternatif/Proyek	Pengajaran	Penelitian	Pengabdian
Auditorium	0.254	0.118	0.062
Perpustakaan	0.160	0.031	0.034
Pusat Komputer	0.077	0.063	0.224
Pusat Pelatihan	0.038	0.207	0.088
E-Learning	0.192	0.032	0.035
Sistem Informasi	0.152	0.100	0.113
Intranet Portal	0.083	0.158	0.173
Insentif	0.044	0.290	0.271

Tabel 3. Bobot prioritas untuk keseluruhan alternatif

Alternatif/Proyek	Prioritas AHP	Rangking AHP
Auditorium	0.191	Satu
Perpustakaan	0.132	Tiga
Pusat Komputer	0.144	Dua
Pusat Pelatihan	0.107	Enam
E-Learning	0.126	Empat
Sistem Informasi	0.116	Lima
Intranet Portal	0.091	Delapan
Insentif	0.094	Tujuh
Rasio konsistensi	0.03	

Berdasarkan hasil perankingan diatas Auditorium merupakan peranan penting dalam universitas hal ini tampak dari perolehan bobot global prioritas dan Intranet portal merupakan proyek yang sedikit kepentingannya. Ranking dari AHP kemudian akan digunakan untuk membangun model Goal Programming (GP).

3.2 Goal Programming (GP)

Sebelum membangun model GP maka data untuk koefisien sebelah kanan harus dikumpulkan. Pada tabel 4 akan ditunjukkan informasi penting mengenai daa alokasi sumber daya dengan jenis sumber daya ($i = 1,2,3$) dan jumlah sumber daya ke- i akan digunakan oleh alternatif proyek j (a_{ij}) dan jumlah maksimum sumber daya ke- i (b_i).

Tabel 4. Jumlah pemakaian sumber daya dan jumlah yang tersedia untuk model GP

Sumber Daya	Pemakaian Sumber Daya								Jumlah yang tersedia	
	I	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7		x_8
1		71.400	57.000	35.700	35700	4.300	2.100	6.400	28.600	150.000
2		12.500	2.500	10.800	625	-	-	-	-	25.000
3a		24	6	15	12	-	-	-	36	36
3b		-	-	-	6	12	9	-	24	24

1 = Sumber daya finansial (\$)

2 = Sumber daya ruang/lahan (m²)

3a = Sumber daya untuk proyek *hardware* (bulan)

3b = Sumber daya untuk proyek *software* (bulan)

Variabel keputusan terdiri dari delapan variabel biner, masing-masing variabel merepresentasikan alternatif yang ada. Maka variabel keputusan dinyatakan sebagai berikut :

$$x_j = \begin{cases} 1, & \text{jika } x_i \text{ terpilih} \\ 0, & \text{jika tidak terpilih} \end{cases}$$

Dengan x_1 = Auditorium, x_2 = Perpustakaan, x_3 = Pusat Komputer, x_4 = Pusat Pelatihan, x_5 = E-Learning, x_6 = Sistem Informasi, x_7 = Intranet Portal, x_8 = Insentif

Kendala sistem :

Menentukan paling sedikit empat proyek :

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 \geq 4 \quad (7)$$

Menentukan paling sedikit satu proyek *hardware*:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \geq 1 \quad (8)$$

Menentukan paling sedikit satu proyek *software*:

$$x_5 + x_6 + x_7 + x_8 \geq 1 \quad (9)$$

Kendala tujuan :

Prioritas1:

Proyek yang terpilih tidak boleh melebihi budget yang tersedia

$$71,400x_1 + 57,000x_2 + 50,000x_3 + 35,700x_4 + 4,300x_5 + 2,100x_6 + 6,400x_7 + 28,600x_8 - d_1^+ + d_1^- = 150,000 \quad (10)$$

Proyek yang terpilih tidak boleh melebihi kapasitas ruang yang tersedia

$$12,500x_1 + 2,500x_2 + 10,800x_3 + 6250x_4 - d_2^+ + d_2^- = 25,000 \quad (11)$$

Proyek *hardware* tidak boleh melebihi jumlah waktu yang tersedia

$$24x_1 + 6x_2 + 15x_3 + 12x_4 - d_3^+ + d_3^- = 36 \quad (12)$$

Proyek *software* tidak boleh melebihi jumlah waktu yang tersedia

$$6x_5 + 12x_6 + 9x_7 - d_4^+ + d_4^- = 24 \quad (13)$$

Kendala prioritas AHP :

Prioritas 2: Pilih proyek 1

$$x_1 - d_5^+ + d_5^- = 1 \quad (14)$$

Prioritas 6 : Pilih proyek 4

$$x_4 - d_9^+ + d_9^- = 1 \quad (18)$$

Prioritas3 : Pilih proyek 3

$$x_3 - d_6^+ + d_6^- = 1 \quad (15)$$

Prioritas 7 : Pilih proyek 5

$$x_5 - d_{10}^+ + d_{10}^- = 1 \quad (19)$$

Prioritas 4 : Pilih proyek 2

$$x_2 - d_7^+ + d_7^- = 1 \quad (16)$$

Prioritas 8 : Pilih proyek 8

$$x_8 - d_{11}^+ + d_{11}^- = 1 \quad (20)$$

Prioritas 5 : Pilih proyek 6

$$x_6 - d_8^+ + d_8^- = 1 \quad (17)$$

Prioritas 9 : Pilih proyek 7

$$x_7 - d_{12}^+ + d_{12}^- = 1 \quad (21)$$

Fungsi Tujuan :

$$\begin{aligned} \text{Min}Z = & P_1(d_1^+ + d_2^+ + d_3^+ + d_4^+) + P_2d_5^- + P_3d_6^- + P_4d_7^- + P_5d_8^- + P_6d_9^- + \\ & P_7d_{10}^- + P_8d_{11}^- + P_8d_{12}^- \end{aligned} \quad (22)$$

4. Hasil Analisa

Model GP diselesaikan dengan menggunakan software LINGO 17. Diketahui bahwa empat proyek terpenting yang memberi kontribusi terhadap kinerja universitas telah terpilih. Selain dapat menghindari kelebihan budget alokasi yang disediakan tetapi juga dapat meningkatkan

daya saing universitas. Meskipun demikian terdapat juga selisih sumber daya finansial (43.600 \$) dan sangat cukup untuk meningkatkan intranet portal (6.400 \$).

Tabel 5. Solusi optimal dari model GP

Variabel Keputusan	Penerimaan	Jenis sumber daya	Pemakaian	Selisih
$x_1=1$	Diterima	Finansial	106.400	43.600
$x_2=1$	Diterima	Lahan	12.500	12.500
$x_3=0$	Diterima	Waktu (hardware)	24	12
$x_4=0$	Diterima	Waktu (software)	18	6
$x_5=1$	Diterima			
$x_6=0$	Tidak diterima			
$x_7=0$				
$x_8=1$				

5. Kesimpulan

Penelitian ini menganalisa persoalan alokasi sumber daya pada perguruan tinggi, dengan menampilkan faktor-faktor yang berkaitan dengan kinerja dari sebuah universitas. Integrasi metode pengambilan keputusan multi kriteria dikembangkan dengan mengambil contoh ilustratif. Melalui metode AHP dapat ditentukan kepentingan relatif dari proyek-proyek universitas terkait dengan tri darma perguruan tinggi yaitu pengajaran, penelitian dan pengabdian. Kemudian prioritas relatif dari AHP dapat digabungkan kedalam model GP. Berdasarkan metode prioritas AHP, kendala sistem dan kendala tujuan maka proyek-proyek yang terbaik dapat diseleksi yaitu Auditorium, E-Learning, Sistem Informasi dan Insentif. Kelebihan integrasi metode ini adalah bahwa faktor-faktor kualitatif dan kuantitatif dapat dipertimbangkan sekaligus. Itu sebabnya keputusan optimal diperoleh dengan cara menggabungkan alternatif prioritas dan kendala tujuan. Oleh karena itu pendekatan ini lebih praktis dan mudah diaplikasikan dibandingkan jika menggunakan satu metode saja.

REFERENSI

- Badri M.A, and Abdulla M.H. (2004) "Awards of excellence in institutions of higher education : An AHP approach. *International Journal of Education Management*. 18(4). P.224-242
- Bertolini M., Bevilacqua M. (2006)." A combined goal programming AHP approach to maintenance selection problem". *A Reliability Engineering and System Safety* 91. P. 839-848.
- Daulay N.K., (2013). "Manajemen konflik dalam pengelolaan pembiayaan perguruan tinggi. Repository.upi.edu
- Emrouznejad A., and Marra M.(2017)." The state of the art development of AHP : a literature review with a social network analysis." *International Journal of Production Research*. Vol 55. Issue 22. P 6653-6675
- Hamurcu M.,and Eren T. (2018). "Transportation planning with analytic hierarchy process and goal programming". *International Advanced Researches and Engineering Journal*. Vol 2. P. 092-097.
- Ho W.,and Ma X., (2017). The state of the art integrations and applications of the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*. Vol. 229. Issue 3. ISSN 0377-2217
- Lee S.M and Clayton E.R (1972) . A goal programming model for academic resource allocation. *Management Science*. Vol 18 No.8 P B367-B481.
- Pavan M.,and Todeschini R. (2009). *Multicriteria decision making methods*. Elsevier. Ed 1,pp 591-629.
- Romero C. (1991). *Handbook of critical issues in goal programming*. Oxford: Pergamon Press.
- Saaty, T.L. (1980). "The Analytic Hierarchy Process," McGraw- Hill Book Company, New York.
- Sedroz, K., Marouane, A. and Assogbavi T. (2012). Analytical hierarchy process and goal programming approach for asset allocation. *Journal of Mathematical Finance*. Vol 2. 96-104