Penggunaan *integer linier programming* untuk meminimumkan ruang kuliah pada Mata Kuliah Dasar Umum (MKDU) Studi Kasus di Universitas Tribuana Kalabahi

Damaris Lalang^{1*}, Dewi Rosalina Alojaha¹

¹ Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Universitas Tribuana Kalabahi, Kalabahi, Alor – NTT, Indonesia, *email korespondensi: damaripb14@gmail.com

Article Info

Article history:

Received: 15 Desember 2021

Received in revised form: 20 Desember 2021

Accepted : 25 Desember 2021

Doi: <https://doi.org/10.32938/slk.v4i2.1554>

Keywords:

penjadwalan MKDU,
integer linier programming

Abstrak

Penjadwalan mata kuliah merupakan salah satu masalah yang sering dialami oleh Suatu Perguruan Tinggi. Begitu juga yang dialami oleh Universitas Tribuana Kalabahi (UNTRIB). Penjadwalan mata kuliah di UNTRIB terdiri dari dua skema penjadwalan yaitu penjadwalan mata kuliah Program Studi dan penjadwalan Mata Kuliah Dasar Umum. Penjadwalan Mata Kuliah Program Studi di susun oleh Program Studi sedangkan untuk MKDU di susun oleh tim di unit MKDU pada setiap awal semester. Proses penjadwalan dilakukan secara manual, dengan mengambil jadwal mata kuliah di setiap Program Studi yang ada di UNTRIB, setelah itu dari MKDU mulai menyusun penjadwalan mata kuliah dengan menyesuaikan penjadwalan mata kuliah dari program studi yang sudah ada. *Integer linier programming* (ILP) adalah metode yang dapat dimodelkan persoalan penjadwalan dengan berbagai kendala yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan Universitas, dan ILP bisa digunakan untuk membuat penjadwalan MKDU dengan menggunakan perangkat lunak Lingo 11.0. Tujuan penelitian ini adalah Meminimumkan ruang kuliah agar tidak terjadi bentrokan saat perkuliahan berlangsung. Dari hasil penelitian ini menyatakan bahwa awalnya menggunakan 20 ruang kuliah dapat diminumkan menjadi 5 ruang kuliah dengan slot waktu yang disesuaikan.

1. Pendahuluan

Dalam organisasi dengan sumber daya besar, penjadwalan adalah salah satu factor terpenting dari strategi manajemen dan yang paling rentan terhadap kesalahan atau masalah (Oktavia dkk., 2017). Penjadwalan pun sering dilakukan oleh universitas. Penjadwalan yang dimaksud disini adalah penjadwalan mata kuliah. Sistem penjadwalan ini juga yang di alami di universitas Tribuana Kalabahi (UNTRIB) pada setiap tahun ajaran baru. UNTRIB sendiri menerapkan penjadwalan mata kuliah yang terdiri dari dua penjadwalan yaitu penjadwalan mata kuliah program studi dan penjadwalan mata kuliah dasar umum (MKDU). Untuk penjadwalan mata kuliah program studi di susun oleh program studi sedangkan untuk MKDU di susun oleh unit MKDU pada setiap awal semester. Universitas Tribuana Kalabahi terdapat 19 ruangan yang digunakan untuk proses perkuliahan mata kuliah dasar umum berlangsung. Dari 19 ruangan yang tersedia untuk perkuliahan berlangsung namun masih terjadi tabrakan dosen yang mengajar dan tabrakan penggunaan ruangan perkuliahan. Jumlah dosen yang mengajar mata kuliah dasar umum di Universitas Tribuana Kalabahi pada semester ganjil adalah 24 dosen yang terdiri dari dosen tetap di Universitas Tribuana Kalabahi dan juga dosen luar biasa. Proses penjadwalan dilakukan secara manual dengan mengambil jadwal mata kuliah program studi di setiap program studi, sedangkan MKDU diambil langsung di unit MKDU, kemudian mulai menyusun MKDU dengan menyesuaikan penjadwalan mata kuliah dari program studi yang sudah ada. Penggunaan ruangan perkuliahan juga menjadi kendala dalam proses perkuliahan berlangsung Penjadwalan yang selama ini dilakukan sudah cukup membantu dalam jalannya proses belajar mengajar. Namun masih ditemukan masalah dalam penjadwalan mata kuliah, khususnya penjadwalan mata kuliah dasar umum (MKDU), seperti tabrakan jadwal kuliah pada dosen dan juga tabrakan penggunaan ruangan yang tersedia sehingga jadwal yang sudah di buat seringkali diperbaiki, membuat proses belajar mengajar tidak efisien. Supaya proses penjadwalan lebih efisien dan tidak terjadi pelanggaran terhadap ruangan yang digunakan, serta meminimalkan pelanggaran tersebut maka perlu dibuat sistem penjadwalan yang tepat.

Proses penjadwalan yang tepat dapat diselesaikan menggunakan metode *Integer Linier Programming*. Penjadwalan mata kuliah dengan menggunakan *integer linier programming* merupakan model program linier dengan persyaratan tambahan yaitu beberapa atau semua variabel keputusan harus merupakan bilangan bulat. Penggunaan variabel bilangan bulat memberikan tambahan fleksibilitas dalam pembuatan model (Anderson, dkk., 1996), metode ini sangat membantu dalam penjadwalan mata kuliah karena menghasilkan jadwal yang memenuhi semua kendala dalam waktu yang relatif cepat. Batasan-batasan tersebut adalah batasan mutlak yakni batasan yang tidak boleh dilanggar, contohnya satu mata kuliah yang dijadwalkan pada satu waktu dan ruang diampu oleh seorang dosen tidak bersamaan dengan mata kuliah lain yang diampu oleh dosen lain. Sedangkan batasan lunak atau batasan yang boleh dilanggar namun Sebaiknya mungkin pelanggaran tersebut diminimalkan, contohnya adalah jadwal menyesuaikan permintaan dosen atau disesuaikan prioritas dosen.

Masalah penjadwalan mata kuliah atau penjadwalan lainnya sebenarnya sudah banyak dibahas antara lain, model *integer programming* (studi kasus pada jurusan teknik industri fakultas teknik universitas patimura ambon). Penjadwalan saat ini memegang peranan yang sangat penting dalam proses perencanaan maupun pada proses pengendalian baik dalam bidang industri atau bidang lainnya termasuk juga dalam bidang pendidikan seperti penjadwalan ujian sarjana. hal ini juga menjadi permasalahan yang ada pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Pattimura (Maspaitella dan Tupan, 2016). Dalam penelitian ini yang dibahas adalah bagaimana membuat model penjadwalan yang sesuai dengan kebutuhan sistem yang ada pada jurusan tersebut agar lebih efektif.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Integer Programming*. Penelitian ini menghasilkan output berupa model yang telah disesuaikan dengan sistem yang ada pada jurusan itu, dimana model ini dapat digunakan untuk membuat penjadwalan ujian sarjana. Penelitian selanjutnya membahas tentang aplikasi *Integer Linier Programming* (ILP) untuk meminimumkan biaya produksi pada siaputo aluminium: Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah optimisasi, khususnya meminimumkan biaya produksi dengan menggunakan *Integer Linear Programming* (ILP) selain penelitian di yang dijabarkan di atas, ada juga beberapa penelitian lain yang sudah dilakukan oleh Hikma (2015), Khairunnisa (2015), Huda, dkk. (2016), Blegur dan Binsasi (2020), dan Daskalaki dkk. (2004). Ada juga penelitian Ruhiyati (2015) merumuskan masalah penjadwalan sebagai model pemrograman bilangan bulat (0-1), untuk meminimalkan ketidakpuasan mahasiswa dan dosen sementara pada saat bersamaan menerapkan peraturan yang dibatasi oleh serangkaian kendala sedangkan penelitian Daskalaki (2008) membuat model penjadwalan mata kuliah kurikulum mayor-minor di perguruan tinggi.

Merujuk dari penelitian yang sudah pernah dilakukan maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan metode *Integer Linier Programming* dalam meminimumkan ruang kuliah yang digunakan untuk mata kuliah dasar umum agar tidak ada lagi bentrokan ruangan.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan *Integer Linier Programming*. Langkah-langkah sebagai berikut:

a. Studi literatur

Pada awal penelitian dilakukan studi literatur dari buku dan jurnal untuk menggali informasi terkait penjadwalan ruangan menggunakan *Integer Linear Programming*

b. Pengumpulan data (Observasi)

Pada tahap ini menghimpun informasi-informasi mengenai kebutuhan sistem, alur penjadwalan dan informasi-informasi lainnya dari para penyusun penjadwalan ruangan yang digunakan MKDU

c. Memodelkan masalah dan menyelesaikan

Pada tahap ketiga memodelkan masalah dengan menentukan variabel keputusan, fungsi tujuan, dan fungsi kendala. Setelah itu menyelesaikan masalah dengan menggunakan *Integer Linier Programming*.

2.1 Deskripsi Masalah

Universitas Tribuana Kalabahi menerapkan dua mata kuliah yakni mata kuliah program studi dan juga mata kuliah dasar umum (MKDU). Salah satu tugas dari unit mata kuliah dasar umum adalah membuat penjadwalan MKDU yang dialokasikan untuk 10 program studi, data di ambil dari unit MKDU. Masalah penjadwalan mata kuliah dasar umum di universitas Tribuana Kalabahi adalah meminimumkan ruangan perkuliahan. Diikuti 20 rombongan belajar yang diakumulasi dari 10 program studi. Dari 20 rombongan belajar di kelompokkan menjadi kelompok P dan kelompok Q. Kelompok P terdiri atas 10 kelas rombongan belajar mahasiswa dan kelompok Q terdiri 10 kelas rombongan belajar mahasiswa. Mata kuliah yang diikuti masing-masing kelompok kelas sebanyak 10 mata kuliah, serta waktu yang ditetapkan mulai dari hari senin sampai sabtu dengan 7 periode waktu setiap harinya dengan pembagian kelas pagi dan sore. Masalah yang dicontokan dalam studi kasus ini adalah masalah penjadwalan MKDU emester ganjil. Hal yang perlu di perhatikan adalah banyaknya rombongan belajar dengan ruangan yang terbatas. Unit MKDU telah menentukan bahwa setiap satu jam perkuliahan dilakukan selama 50 menit. Data yang diperlukan untuk memodelkan penjadwalan MKDU adalah sebagai berikut:

data hari perkuliahan, periode waktu, mata kuliah, dan rombongan belajar, data dapat di lihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Hari Perkuliahan

Indeks(<i>i</i>)	Hari
1	Senin
2	Selasa
3	Rabu
4	Kamis
5	Jumat
6	Sabtu

Dari tabel 1 dapat dilihat jumlah hari perkuliahan yang digunakan 6 hari yaitu dari hari senin sampai hari sabtu.

Tabel 2. Periode Waktu

Indeks(<i>j</i>)	Periode waktu
1	07.00-08.40
2	08.50-10.30
3	10.40-12.20
4	12.30-14.10
5	14.20-16.00
6	16.10-17.50
7	18.00-19.40

Tabel 2, menjelaskan tentang periode waktu perkuliahan MKDU dengan periode waktu 07.00-18.00-19.40 dengan jeda waktu 10 menit.

Tabel 3. Mata Kuliah

Indeks(<i>m</i>)	Mata kuliah
1	Bahasa Indonesia
2	Panasila
3	Agama Kristen
4	IAD
5	ISBD
6	MSP
7	Etika Kristen
8	Bahasa Inggris I
9	Bahasa Inggris II
10	Bahasa Inggris ekonomi

Tabel 3, menjelaskan adanya 9 MKDU, khususnya pada semester ganjil.

Tabel 4. Rombongan Belajar

Indeks(<i>k</i>)	Rombongan belajar	Indeks(<i>k</i>)	Rombongan belajar
1	P1	11	Q1
2	P2	12	Q2
3	P3	13	Q3
4	P4	14	Q4
5	P5	15	Q5
6	P6	16	Q6
7	P7	17	Q7
8	P8	18	Q8
9	P9	19	Q9
10	P10	20	Q10

Pada tabel 4, menjelaskan banyaknya rombongan belajar yang ada di universitas tribuana kalabahi, yang di akumulasi menjadi rombongan belajar P dan rombongan belajar Q.

2.2 Formulasi Masalah

Dari masalah tersebut dapat di formulasi dengan integer linier programming (ILP), dengan menggunakan indeks, himpunan, parameter, dan variable keputusan sebagai berikut.

INDEKS

Simbol keterangan

i = menyatakan hari
j = menyatakan periode waktu
k = menyatakan rombongan belajar
m = untuk menyatakan mata kuliah
n = untuk menyatakan tipe mata kuliah

Himpunan

Simbol keterangan

I = hari = {1, 2, 3,...,6}
J = periode waktu = {1, 2, 3,...,7}
K = rombongan belajar = {1, 2, 3,...,20}
*K*₁ = rombongan belajar *P*, $K_1 \subseteq K = \{1, 2, 3,...,10\}$
*K*₂ = rombongan belajar *Q*, $K_2 \subseteq K = \{11, 12, 13,...,20\}$
M = mata kuliah = {1, 2, 3,...,10}
*M*₁ = mata kuliah untuk rombongan belajar *P*, $M_1 \subseteq M = \{1, 2, 3,...,5\}$

*M*₂ = mata kuliah untuk rombongan belajar *Q*, $M_2 \subseteq M = \{6, 7, 8,...,10\}$

Parameter

S = ruangan yang tersedia = 19

R = mata kuliah yang diambil = 10

Variable keputusan

H = ruangan yang akan digunakan

*t*_{*ij*} = ruangan yang terjadwalkan di hari *i* periode waktu *j*

*t*_{1(*i,j*)} = ruangan yang terjadwalkan di hari *i* periode waktu *j* untuk rombongan belajar *P*

*t*_{2(*i,j*)} = ruangan yang terjadwalkan di hari *i* periode waktu *j* untuk rombongan belajar *Q*

*X*_{*ijkmn*}

= $\begin{cases} 1, & \text{jika hari } i \text{ periode waktu } j \text{ untuk kelompok } k \text{ dijadwalkan} \\ & \text{untuk mata kuliah } m \text{ bertipe } n \text{ yang terjadwalkan} \\ 0, & \text{jika selainnya} \end{cases}$

*Y*_{*ikmn*}

= $\begin{cases} 1, & \text{jika mata kuliah } m \text{ bertipe } n \text{ dijadwalkan untuk kelompok } k \text{ di hari } i \\ 0, & \text{jika selainnya} \end{cases}$

Fungsi objektif

Fungsi objektif adalah meminimumkan jumlah ruangan yang digunakan.

$$t_{1(i,j)} = \sum_{k=1}^{10} \sum_{m=1}^5 \sum_{n=1}^2 X_{ijkmn} \quad \forall i \in I, \forall j \in J$$

$$t_{2(i,j)} = \sum_{k=11}^{20} \sum_{m=6}^{10} \sum_{n=1}^2 X_{ijkmn} \quad \forall i \in I, \forall j \in J$$

Dan $H \geq t_{1(i,j)} + t_{2(i,j)}$, fungsi objektifnya ialah meminimumkan *H*

Kendala-kendala

- Setiap mata kuliah pada 1 periode waktu hanya dihadiri satu kelompok

$$\sum_{m=1}^5 \sum_{n=1}^2 X_{ijkmn} \leq 1, \forall i \in I, \forall j \in J, \forall k \in K_1$$

$$\sum_{m=6}^{10} \sum_{n=1}^2 X_{ijkmn} \leq 1, \forall i \in I, \forall j \in J, \forall k \in K_2$$

- Setiap solusi penjadwalan hanya boleh diambil 1 kali oleh setiap rombongan belajar dalam satu minggu

$$\sum_{i \in I} Y_{ikmn} = 1, \forall m \in M_1, \forall n \in N$$

$$\sum_{i \in I} Y_{ikmn} = 1, \forall m \in M_2, \forall n \in N$$

- Banyaknya ruangan yang tersedia harus lebih banyak dari banyaknya ruangan yang terjadwalkan

$$S \geq \sum_{k=1}^{10} \sum_{m=1}^5 X_{ijkmn}, \forall i \in I, \forall j \in J, \forall n \in N$$

$$S \geq \sum_{k=11}^{20} \sum_{m=6}^{10} X_{ijkmn}, \forall i \in I, \forall j \in J, \forall n \in N$$

- Setiap rombongan belajar harus mengambil 5 mata kuliah yang di sediakan

$$\sum_{i=1}^6 \sum_{m=1}^5 \sum_{n=1}^2 Y_{ikmn} = 5.2, \forall k \in K_1$$

$$\sum_{i=1}^6 \sum_{m=6}^{10} \sum_{n=1}^2 Y_{ikmn} = 5.2, \forall k \in K_2$$

- Setiap rombongan belajar harus kuliah maksimal 6 hari dalam seminggu

$$\sum_{i=1}^6 \sum_{k=1}^{10} \sum_{m=1}^5 \sum_{n=1}^2 X_{ijkmn} \leq 24, \forall j \in J$$

$$\sum_{i=1}^6 \sum_{k=11}^{20} \sum_{m=6}^{10} \sum_{n=1}^2 X_{ijkmn} \leq 24, \forall j \in J$$

- Setiap mata kuliah harus dijadwalkan sesuai periode waktu dalam 1 hari

$$\sum_j X_{ijkmn} - Y_{ikmn} = 0, \forall i \in I, \forall k \in K_1, \forall m \in M_1, \forall n \in N$$

$$\sum_j X_{ijkmn} - Y_{ikmn} = 0, \forall i \in I, \forall k \in K_2, \forall m \in M_2, \forall n \in N$$

- Semua variable keputusan adalah integer 0 atau 1

$$X_{ijkmn} \in \{0,1\}, \forall i \in I, \forall j \in J, \forall k \in K, \forall m \in M, \forall n \in N$$

$$Y_{ikmn} \in \{0,1\}, \forall i \in I, \forall j \in J, \forall k \in K, \forall m \in M, \forall n \in N$$

3. Hasil dan Pembahasan

Masalah penjadwalan mata kuliah dasar umum (MKDU), di selesaikan dengan software LINGO 11.0. Solusi yang di dapat adalah solusi optimal. Fungsi objektifnya:

$$t_{1(i,j)} = \sum_{k=1}^{10} \sum_{m=1}^5 \sum_{n=1}^2 X_{ijkmn} \quad \forall i \in I, \forall j \in J$$

$$t_{2(i,j)} = \sum_{k=11}^{20} \sum_{m=6}^{10} \sum_{n=1}^2 X_{ijkmn} \quad \forall i \in I, \forall j \in J$$

Maka fungsi tujuan dapat ditulis sebagai berikut

$H \geq t_{1(i,j)} + t_{2(i,j)}$, seperti pada tabel 8:

Tabel 5. Jadwal MKDU Rombongan Belajar P

Hari	Periode waktu (jam)	Kelompok mahasiswa	Mata kuliah
Senin	12.30-14.10	P1	IAD
	16.10-17.50		Bahasa inggris II
	18.00-19.40		Agama Kristen
Selasa	08.50-10.30	P1	Etika Kristen
	10.40-12.20		Bahasa Indonesia
Rabu	12.20-14.10	P1	ISBD
	14.20-16.00		Pancasila
Kamis	10.40-12.20	P1	Bahasa inggris I
	16.10-17.50		Pancasila
Sabtu	08.50-10.30	P1	MSP
Senin	14.20-16.00	P2	Pancasila
Selasa	07.00-08.40	P2	Bahasa Indonesia
	14.20-16.00		ISBD
	16.10-17.50		Agama Kristen
	18.00-19.40		MSP
Rabu	07.00-08.40	P2	Bahasa inggris I
Jumat	14.20-16.00	P2	IAD
	16.10-17.50		Bahasa inggris II
Sabtu	10.40-12.20	P2	Agama Kristen
	12.30-14.10		Pancasila
Senin	07.00-08.40	P3	IAD
	08.50-10.30		ISBD
	10.40-12.20		Agama Kristen
Kamis	07.00-08.40	P3	Pancasila
	14.20-16.00		Bahasa inggris II
Jumat	07.00-08.40	P3	Pancasila
Sabtu	07.00-08.40	P3	Agama Kristen
	10.40-12.20		Bahasa inggris I
	12.30-14.10		Bahasa Indonesia
	14.20-16.00		MSP
Senin	07.00-08.40	P4	ISBD
	10.40-12.20		Agama Kristen
	12.30-14.10		IAD
	14.20-16.00		Pancasila
	16.10-17.50		Agama Kristen
Selasa	10.40-12.20	P4	Bahasa Indonesia
	12.30-14.10		Pancasila
Rabu	16.10-17.50	P4	Bahasa inggris ekonomi I
	18.00-19.40		Bahasa inggris I
Kamis	10.40-12.20	P4	Bahasa inggris II
Senin	08.50-10.30	P5	ISBD
	10.40-12.20		Agama Kristen
	18.00-19.40		Bahasa Indonesia
Selasa	07.00-08.40	P5	Pancasila
	10.40-12.20		Agama Kristen
Rabu	18.00-19.40	P5	Bahasa inggris I
Kamis	07.00-08.40	P5	IAD
Jumat	10.40-12.20	P5	
	16.10-17.50		Pancasila
Sabtu	16.10-17.50	P5	
Senin	08.50-10.30	P6	Agama Kristen
Senin	16.10-17.50	P6	Bahasa inggris I
Selasa	08.50-10.30	P6	Bahasa Indonesia
	10.40-12.20		
Rabu	16.10-17.50	P6	Pancasila
Kamis	10.40-12.20	P6	ISBD
Jumat	16.10-17.50	P6	Pancasila
	18.00-19.40		
Sabtu	14.20-16.00	P6	Pancasila
	16.10-17.50		
Senin	14.20-16.00	P7	ISBD
Selasa	07.00-08.40	P7	Bahasa Indonesia
Rabu	08.50-10.30	P7	Pancasila
	12.30-14.10		Agama Kristen
Kamis	07.00-08.40	P7	
Jumat	12.30-14.10	P7	Pancasila
	14.20-16.00		
Sabtu	08.50-10.30	P7	
	14.20-16.00		
	18.00-19.40		
Senin	08.50-10.30	P8	ISBD
	14.20-16.00		Bahasa Indonesia
Kamis	18.00-19.40	P8	
Jumat	07.00-08.40	P8	Pancasila

	12.30-14.10		Agama Kristen
	16.10-17.50		
Sabtu	07.00-08.40	P8	
	10.40-12.20		
	16.10-17.50		
	18.00-19.40		
Senin	14.20-16.00	P9	Bahasa Indonesia
Rabu	08.50-10.30	P9	
Kamis	07.00-08.40	P9	ISBD
	10.40-12.20		Pancasila
	12.30-14.10		
Jumat	10.40-12.20	P9	Agama Kristen
Jumat	14.20-16.00	P9	
Sabtu	10.40-12.20	P9	
	12.30-14.10		
	16.10-17.50		
Senin	12.30-14.10	P10	Pancasila
	16.10-17.50		
	18.00-19.40		
Rabu	18.00-19.40	P10	ISBD
Kamis	18.00-19.40	P10	
Jumat	07.00-08.40	P10	
	10.40-12.20		Agama Kristen
	12.30-14.10		
	18.00-19.40		
Sabtu	14.20-16.00	P10	

Tabel 6. Jadwal MKDU Rombongan Belajar Q

Hari	Periode waktu (jam)	Kelompok mahasiswa	Mata kuliah
Kamis	12.30-14.10	Q1	Bahasa Indonesia
	14.20-16.00		ISBD
	16.10-17.50		Bahasa inggris ekonomi I
	18.00-19.40		IAD
Jumat	07.00-08.40	Q1	Bahasa inggris II
	08.50-10.30		Agama Kristen
	10.40-12.20		Pancasila
	12.30-14.10		Bahasa inggris I
	14.20-16.00		Etika Kristen
	18.00-19.40		MSP
Selasa	14.20-16.00	Q2	Agama Kristen
Rabu	07.00-08.40	Q2	Pancasila
	08.50-10.30		ISBD
	10.40-12.20		
	12.30-14.10		Pancasila
	14.20-16.00		Bahasa Indonesia
	16.10-17.50		MSP
	18.00-19.40		IAD
Kamis	10.40-12.20	Q2	
	12.30-14.10		Bahasa inggris I
Senin	07.00-08.40	Q3	ISBD
Selasa	07.00-08.40	Q3	Pancasila
	08.50-10.30		Agama Kristen
	14.20-16.00		Bahasa inggris I
Selasa	18.00-19.40	Q3	Pancasila
Rabu	07.00-08.40	Q3	IAD
	08.50-10.30		Bahasa inggris II
	10.40-12.20		Bahasa Indonesia
	12.30-14.10		MSP
Kamis	08.50-10.30	Q3	Pancasila
Senin	08.50-10.30	Q4	Agama Kristen
Selasa	08.50-10.30	Q4	Pancasila
	12.30-14.10		Bahasa Indonesia
Rabu	10.40-12.20	Q4	ISBD
	14.20-16.00		
	18.00-19.40		Bahasa inggris I
Kamis	08.50-10.30	Q4	IAD
	12.30-14.10		Pancasila
	14.20-16.00		Pancasila
Jumat	08.50-10.30	Q4	
Senin	07.00-08.40	Q5	Pancasila
	12.30-14.10		
	18.00-19.40		Agama Kristen
Selasa	14.20-16.00	Q5	IAD
	18.00-19.40		ISBD
Rabu	10.40-12.20	Q5	Agama Kristen
Kamis	07.00-08.40	Q5	Bahasa inggris I
	08.50-10.30		Bahasa Indonesia
	12.30-14.10		
Sabtu	08.50-10.30	Q5	Pancasila

Senin	10.40-12.20	Q6	Bahasa Indonesia
Selasa	16.10-17.50	Q6	
Rabu	12.30-14.10	Q6	Pancasila
	14.20-16.00		
Kamis	08.50-10.30	Q6	ISBD
	14.20-16.00		
Jumat	08.50-10.30	Q6	
	12.30-14.10		Agama Kristen
	18.00-19.40		Bahasa Inggris II
Sabtu	18.00-19.40	Q6	Bahasa Inggris I
Senin	07.00-08.40	Q7	
Selasa	08.50-10.30	Q7	Bahasa Indonesia
	10.40-12.20		Pancasila
	16.10-17.50		
Rabu	14.20-14.10	Q7	ISBD
Kamis	08.50-10.30	Q7	Pancasila
	14.20-16.00		Agama Kristen
Jumat	08.50-10.30	Q7	
	18.00-19.40		
Sabtu	07.00-08.40	Q7	Agama Kristen
Selasa	12.30-14.10	Q8	Pancasila
	14.20-16.00		Bahasa Indonesia
	16.10-17.50		
	18.00-19.40		Agama Kristen
Rabu	07.00-08.40	Q8	
	08.50-10.30		
	10.40-12.20		Agama Kristen
	16.10-17.50		ISBD
Jumat	14.20-16.00	Q8	
Sabtu	18.00-19.40	Q8	ISBD
Selasa	12.30-14.10	Q9	Bahasa Indonesia
	16.10-17.50		
Rabu	07.00-08.40	Q9	Agama Kristen
Kamis	16.10-17.50	Q9	
	18.00-19.40		Bahasa Inggris II
Jumat	10.40-12.20	Q9	Agama Kristen
Sabtu	07.00-08.40	Q9	Pancasila
	08.50-10.30		
	14.20-16.00		Agama Kristen
	18.00-19.40		
Senin	10.40-12.20	Q10	
	12.30-14.10		Agama Kristen
	16.10-17.50		Pancasila
Senin	18.00-19.40	Q10	
Selasa	07.00-08.40	Q10	
	12.30-14.10		
	18.00-19.40		Agama Kristen
Rabu	16.10-17.50	Q10	
Sabtu	12.30-14.10	Q10	
Sabtu	16.10-17.50	Q10	Pancasila

b. Masalah penjadwalan dapat diselesaikan menggunakan *software* Lingo 11.0 mendapatkan solusi optimal yaitu 19 ruangan perkuliahan yang di gunakan untuk proses perkuliahan menjadi 5 ruangan.

Pustaka

- Anderson, David R., Sweeney, Denis J., dan William, Thomas A. 1996. Manajemen sains Pendekatan kuantitatif untuk pengambilan keputusan manajemen, terjemahan Ancella Ancella A. Hermawan dari an introduction to management science Quantitative Approach to Decision Making. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Blegur, F.M.A. dan Binsasi, E. 2020. Goal Programming untuk optimasi jadwal perkuliahan pada Fakultas Pertanian UNIMOR, 51-54.
- Daskalaki, S., T. Birbas and E. Housos. 2004. An Integer Programming Formulation for A Case Study in University Timetabling. European Journal of Operational Research. 153 (1):117-135.
- Daskalaki, S., T. Birbas and E. Housos. 2008. School Timetabling for Quality Student and Teacher Schedules. Journal of Scheduling. 12: 177-197.
- Hikma, Nusyafitri Amin. 2015. Aplikasi Integer Linier Programming (ILP) Untuk meminimumkan biaya produksi pada Siaputo Aluminium, 128-135.
- Khairunnisa. 2015. Penjadwalan Perkuliahan Otomatis. Fibonacci Jurnal Pendidikan Matematika & Matematika. 1(1): 1–14.
- Huda, N.N., Dharma, I.G.B.B. & Wasityastuti, W. 2016. Aplikasi Metode Sequential Three-Stage Integer Goal Programming untuk Penjadwalan Kuliah Pendidikan Dokter Sistem Blok: Studi Kasus. Jurnal Pendidikan Kedokteran Indonesia. 5(1): 29–44.
- Maspaitella, B. J. dan Tupan, J. M. 2016. Model Integer Programming (studi kasus pada pada Jurusan Teknik Universitas Patimura Ambon).
- Oktavia, M., A. Aman and T. Bakhtiar. 2017. Courses timetabling problem by minimizing the number of less preferable time slots,” IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, vol. 166, p. 012025.
- Ruhyati, F. H. 2015. Penjadwalan perkuliahan Menggunakan Goal Programming :Studi Kasus S1 Matematika FMIPA IPB. 46-56.

Pada tabel 5 dan tabel 6 merupakan hasil dari meminimumkan ruangan pada penjadwalan mata kuliah dasar umum (MKDU). Masalah tersebut dapat di selesaikan menggunakan metode *Integer Linier Programming* dengan alat bantu *software* LINGO 11.0, solusi optimal yang diperoleh dari 19 ruangan yang tersedia atau yang digunakan untuk melakukan kegiatan perkuliahan menjadi 5 ruangan. Sehingga tidak terjadi penumpukan mata kuliah, bentroknnya ruang kuliah yang dipakai. Hasil penjadwalan ini terdapat dua solusi penjadwalan yaitu solusi *P* dan *Q*, solusi ini tidak termaksud *P* untuk kelas pagi dan *Q* untuk kelas sore namun dari dua solusi ini dapat di masukan program studi, mata kuliah yang sesuai dengan periode waktu yang ada. Hasil penjadwalan ini sudah optimal di isi dengan 10 program studi terlepas dari program studi Pendidikan guru sekolah dasar dan agribisnis kelas sore, ada kolom-kolom periode waktu yang belum di isi dengan mata kuliah dapat di isi dengan memenuhi kolom periode waktu yang tersedia.

4. Simpulan

Universitas Tribuana Kalabahi merupakan salah satu universitas yang ada di Nusa Tenggara Timur, kabupaten Alor. Di universitas Tribuana Kalabahi sudah di Bagi beberapa unit dalam membantu menjalankan tugas masing-masing. Salah satu unit yang ada di Universitas adalah Unit mata kuliah dasar umum (MKDU). Unit ini tugasnya adalah membuat penjadwalan mata kuliah dasar umum bagi seluruh dosen dan juga mahasiswa yang aktif kuliah di Universitas Tribuana Kalabahi. Setelah melakukan penelitian mengenai penjadwalan perkuliahan pada Unit MKDU dengan menggunakan integer linier programming dengan alat bantu *software* Lingo 11.0 di dapat kesimpulan sebagai berikut.

- a. Fungsi tujuan dan fungsi kendala dalam penjadwalan dapat di rumuskan dalam model matematika dengan menggunakan *Integer Linier Programming*.