



Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Metode Integer Linear Programming di SMA Negeri 1 Tilango

Fitria Djafar¹, Muhammad Rifai Katili², Salmun K Nasib^{3*}, Nurwan¹, Djihad Wungguli¹, Armayani Arsal¹

¹Program Studi Matematika, Universitas Negeri Gorontalo, Bone Bolango 96554, Indonesia

²Program Studi Sistem Informasi, Universitas Negeri Gorontalo, Bone Bolango 96554, Indonesia

³Program Studi Statistika, Universitas Negeri Gorontalo, Bone Bolango 96554, Indonesia

Info Artikel

*Penulis Korespondensi.
Email: salmun@ung.ac.id

Diterima: 9 November 2024
Direvisi: 21 Februari 2025
Disetujui: 25 Februari 2025



Under the licence
CC BY-NC-SA 4.0

Diterbitkan oleh:



Copyright ©2025 by Author(s)

Abstrak

Penjadwalan mata pelajaran secara optimal sangat penting untuk memastikan kelancaran kegiatan belajar dan mengajar. Di SMA Negeri 1 Tilango, penjadwalan yang dilakukan secara manual oleh pihak kurikulum cenderung memakan waktu yang cukup lama, sehingga sering terjadi bentrok antar mata pelajaran pada waktu yang bersamaan. Proses penjadwalan manual ini cukup sulit karena harus memenuhi semua aturan dan kebijakan sekolah yang berlaku. Untuk mengatasi tantangan tersebut, digunakan metode integer linear programming (ILP) yang dapat membantu menyusun jadwal mata pelajaran secara lebih efisien dan terstruktur. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan jadwal mata pelajaran yang ideal dengan meminimalkan total bobot pelajaran, hari, dan waktu menggunakan metode ILP. Penyusunan jadwal diselesaikan dengan bantuan software Lingo 18.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jadwal yang dihasilkan dengan metode ILP lebih optimal dibandingkan dengan penjadwalan manual, karena mampu memenuhi semua batasan dan kendala yang telah ditentukan oleh sekolah..

Kata Kunci: Penjadwalan Mata Pelajaran; Integer Linear Programming; Optimasi Jadwal

Abstract

Optimal subject scheduling is very important to ensure the smooth running of learning and teaching activities. At SMA Negeri 1 Tilango, scheduling which is done manually by the curriculum tends to take quite a long time, so that clashes often occur between subjects at the same time. This manual scheduling process is quite difficult because it must comply with all applicable school rules and policies. To overcome these challenges, the integer linear programming (ILP) method is used which can help prepare course schedules more efficiently and structured. This research aims to produce an ideal subject schedule by minimizing the total lesson weight, days and time using the ILP method. Schedule preparation is completed with the help of Lingo 18.0 software. The results of the research show that the schedule produced using the ILP method is more optimal than manual scheduling, because it is able to meet all the limitations and constraints that have been determined by the school.

Keywords: Course Scheduling; Integer Linear Programming; Schedule Optimization

1. Pendahuluan

Penjadwalan sekolah merupakan aspek penting dalam sistem pendidikan yang memerlukan perencanaan yang cermat dan efisien. Tantangan terbesar dalam perencanaan sekolah mencakup pengalokasian guru berdasarkan mata pelajaran, optimalisasi penggunaan ruang, dan pemenuhan kebutuhan siswa tanpa menimbulkan konflik penjadwalan. Teknik ILP (Integer Linear Programming)

memberikan pendekatan matematis tingkat lanjut untuk menyelesaikan masalah perencanaan ini dengan mempertimbangkan berbagai kendala dan variabel yang kompleks. Dilihat dari kelangsungan kegiatan pendidikan yang ada di sekolah, sangat penting sekali penjadwalan mata pelajaran di sekolah dimana dapat menunjang, mempercepat dan meningkatkan mutu pelajaran. Oleh karena itu sekolah harus menciptakan program mata pelajaran yang memuaskan baik guru, siswa dan sekolah itu sendiri [1][2].

Setiap sekolah pasti memiliki permasalahan pada proses penjadwalan (kurikulum) terutama pada sekolah menengah atas (SMA). Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMA Negeri 1 Tilango pada tanggal 12 Januari 2024, diketahui bahwa jadwal mata pelajaran dibuat secara manual menggunakan Microsoft Excel. Staf sekolah yang bertanggung jawab untuk membuat jadwal tersebut. Jadwal mata pelajaran yang digunakan terdiri dari data yang diatur dalam Microsoft Excel, termasuk mata pelajaran, kelas, guru, waktu periode, dan hari. Buat jadwal mata pelajaran dengan hati-hati, kemudian cocokkan satu per satu mata pelajaran, kelas dan waktu periode di SMA Negeri 1 Tilango. Jadwal yang dibuat seringkali sinkron selama proses karena ada tumpang tindih, yang dapat mempengaruhi proses pembelajaran. Jadwal mata pelajaran di SMA Negeri 1 Tilango harus diatur secara komprehensif sehingga guru dan siswa secara keseluruhan memiliki akses ke kelas dan waktu yang tersedia. Oleh karena itu, diperlukan metode atau solusi terbaik untuk membuat 2 dan mengatur penjadwalan mata pelajaran yang baik. *Integer Linear Programming* (ILP) adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatur penjadwalan mata pelajaran yang baik [3].

Permasalahan penjadwalan masih dilakukan secara manual khususnya pada penjadwalan mata pelajaran sekolah di SMA Negeri 1 Tilango, karena proses penjadwalan memakan banyak waktu dan jadwal yang dibuat sering kali tidak efektif sehingga pembuatan jadwal dilakukan secara otomatis. Oleh karena itu, pemilihan menggunakan metode *Integer Linear Programming* yang digunakan untuk membuat jadwal mata pelajaran di SMA Negeri 1 Tilango juga menjadi hal yang penting untuk diperhatikan agar dapat meminimalisir ketidaksesuaian dan terciptanya jadwal yang dapat memenuhi kebutuhan pengelola. *Integer Linear Programming* dapat digunakan memecahkan beragam masalah optimasi dengan memodelkan masalah kedalam bentuk sistem linear. Model *integer linear programming* (ILP) adalah model pemrograman matematika di mana variabel keputusan adalah bilangan integer dan kendala atau fungsi tujuannya tak linier. [4] Membuat jadwal secara manual ada ini masih cara yang paling umum untuk menyelesaikan masalah penjadwalan Namun cara ini tidak efektif jika melibatkan banyak data. Solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut ialah peneliti bisa menggunakan model matematika. Salah satu model matematika yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan adalah penerapan pada algoritma genetik menggunakan *Integer Linear Programming*. *Integer Linear Programming* merupakan pemrograman dengan fungsi tujuannya saja atau bersama dengan fungsi kendala berbentuk Linier yaitu pangkat dari variabelnya lebih dari satu [1].

Hal ini didukung oleh hasil penelitian sebelumnya yang didukung oleh Menurut peneliti [5] Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Algoritma Late Acceptance Hill Climbing Berbasis Hiper 3 Heuristik. Dalam penelitian tersebut variabel digunakan adalah penjadwalan (x) dan Mata kuliah (y). Dan hasilnya penerapan algoritma ini mampu mengoptimasi dengan rata-rata 52% solusi awal. Selain itu algoritma ini menghasilkan solusi yang konsisten selama 10 kali percobaan di setiap datasetnya. Menurut Peneliti [6] Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah jalur dalam koridor, menentukan banyaknya frekuensi bus yang beroperasi di tiap tiap koridor dan memodelkan rute optimal bus operasional Bonebolango sehingga dapat meminimumkan total biaya bus operasional Bonebolango dengan menggunakan metode *Integer Nonlinear Programming* (INLP) dan diselesaikan dengan menggunakan Software LINGO [7] Penelitian ini menerapkan algoritma genetika untuk mengembangkan aplikasi penjadwalan mata pelajaran di SMK Negeri 1 Padang. Eksperimen yang dilakukan menggunakan algoritma genetika dengan PHP dan MySQL menghasilkan

x_j : variabel yang tidak diketahui
 a_{ij} : koefisien kendala
 b_i : nilai ruas kanan kendala

2.4 Metode Penyelesaian Integer Linear Programming

Metode yang digunakan untuk penyelesaian masalah dari Integer Linear Programming terbagi menjadi dua yaitu, Metode Branch and Bound dimana menurut [12] metode branchand bound adalah metode yang membagi masalah kedalam sub masalah (branching) dengan menambahkan batasan baru (bound). Metode Branch and Bound merupakan suatu prosedur sistematis untuk memperoleh solusi integer optimum terhadap pure integer programming [13]. Menurut [14] metode Branch and Bound memiliki 2 komponen utama, yaitu Bounding (pembatasan) dan Branching (pencabangan). Dan Metode Round off Menurut [15] Metode Round Off adalah metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dengan cara melakukan pembulatan terhadap solusi optimal dan menghasilkan semua kemungkinan solusi optimal yang berada di daerah hasil.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam kajian akademis ini perencanaan topik dilakukan di SMA Negeri 1 Tilango. Memiliki 19 guru, 18 mata pelajaran, 9 kelas, dan 5 hari Kegiatan Belajar Mengajar, dari hari Senin sampai Jumat. KBM dimulai pada pukul 07.15 dan berakhir pada pukul 15.45. Setiap periode berlangsung selama 45 menit. KBM hari Senin dimulai periode kedua karena periode pertama diisi dengan kegiatan ritual. KBM hanya pada hari Jumat hingga periode ke-10.

Tabel 1. Tabel Periode Waktu KBM

Periode	Waktu KBM	Periode	Waktu KBM
1	07.15-08.00	1	11.30-12.15
2	08.00-08.45	2	12.45-13.30
3	08.45-09.30	3	13.30-14.15
4	10.00-10.45	4	14.15-15.00
5	10.45-11.30	5	15.00-15.45

Periode pertama dianggap sebagai periode pagi dan periode terakhir dianggap sebagai periode sore. Mata pelajaran khusus diyakini lebih mudah dipahami pada pagi hari dibandingkan sore hari, sehingga bobot pagi lebih rendah dan bobot sore lebih tinggi. Mata pelajaran khusus lebih cenderung dijadwalkan pada pagi hari, kecuali mungkin untuk mata pelajaran tertentu. Kecuali untuk mata pelajaran tertentu.

Setiap kelas terbagi atas 3 kelas, yaitu kelas 10 dengan indeks k = X.1, X.2, dan X.3, kelas 11 dengan indeks k = XI.1, XI.2, dan XI.3, kelas 12 dengan indeks k = XII.1, XII.2, dan XII.3. Jadi indeks k= 9. Setiap kelas memiliki mata Pelajaran yang berbeda-beda untuk setiap minggu dan bobot disetiap periode waktu dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Tabel Mata Pelajara, Klarifikasi, dan Bobot

No	Mata Pelajaran	Kode	Klasifikasi	Bobot pada periode Waktu										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Agama	M1	U	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2.	Ppkn	M2	U	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3.	Bahasa Indonesia	M3	U	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4.	Matematika	M4	U	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5.	Sejarah Indonesia	M5	U	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6.	Bahasa Inggris	M6	U	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

No	Mata Pelajaran	Kode	Klasifikasi	Bobot pada periode Waktu									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7.	Seni Budaya	M7	U	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8.	Penjas	M8	U	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9.	Prakarya	M9	U	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10.	Matematika Lanjut	M10	P	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3
11.	Biologi	M11	P	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
12.	Fisika	M12	P	1	1	1	1	4	4	4	5	5	5
13.	Kimia	M13	P	1	1	1	1	4	4	4	5	5	5
14.	Sosiologi	M14	P	1	1	1	1	4	4	4	5	5	5
15.	Ekonomi	M15	P	1	1	1	1	4	4	4	5	5	5
16.	Geografi	M16	P	1	1	1	1	4	4	4	5	5	5
17.	Informatika	M17	U	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
18.	Projek	M18	U	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Keterangan U= Umum , P= Peminatan

Pada Tabel 2 terlihat bahwa guru mengajar mata pelajaran sesuai dengan mata pelajaran yang dikuasai. banyaknya periode waktu mata pelajaran yang harus diajarkan dalam seminggu bervariasi dari satu sampai empat periode.

Jadwal pelajaran setiap mata pelajaran dibuat secara berurutan berdasarkan waktu tatap mukanya dan periode waktu yang harus dipenuhi oleh setiap kelas dalam seminggu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Guru beserta Mata Pelajaran dan Periode Waktunya

No	Guru	Kode MP	Bobot pada periode Waktu								
			X.1	X.2	X3	XI.1	XI.2	XI.3	XII.1	XII.2	XII.3
1.	G1	MP2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2.	G2	MP6	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3.	G3	MP11	0	3	3	0	0	0	0	5	5
4.	G4	MP5	3	3	3	2	2	2	2	2	2
5.	G5	MP12	3	3	3	5	0	0	0	0	5
		MP13	0	3	3	0	0	0	0	0	0
6.	G6	MP4	0	0	0	0	0	0	4	4	4
7.	G7	MP14	3	3	3	0	5	0	5	5	0
8.	G8	MP15	3	3	3	0	5	0	5	5	0
9.	G9	MP13	3	0	0	5	0	0	0	0	5
10.	G10	MP4	4	4	4	4	4	4	0	0	0
11.	G11	MP17	2	2	2	0	0	5	5	5	0
12.	G12	MP12	3	3	0	3	3	3	3	3	3
13.	G13	MP11	3	0	0	5	5	0	0	0	0
		MP9	0	0	0	2	2	2	2	2	2
14.	G14	MP3	0	0	0	4	4	4	4	4	4
15.	G15	MP16	3	3	3	0	5	5	5	5	5
16.	G16	MP10	0	0	0	5	0	5	5	5	0
17.	G17	MP1	3	3	0	3	3	3	3	3	3
18.	G18	MP7	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		MP1	0	0	3	0	0	0	0	0	0
		MP8	0	0	3	0	0	0	0	0	0
19.	G19	MP3	4	4	4	0	0	0	0	0	0
		MP									

SMA Negeri 1 Tilango memiliki beberapa batasan khusus, yaitu:

1. Setiap guru maksimal hanya mengajar 5 periode perhari
2. Memperhatikan ketersediaan guru
3. Terdapat seorang guru yang mengampuh 2 dan 3 mata pelajaran.

Implementasi model matematika untuk masalah penjadwalan ini adalah berikut:

Fungsi Objektif

min

$$z = \sum_i^{18} \sum_k^9 \sum_h^5 \sum_j^{10} x_{ikhj}$$

Fungsi Kendala

1. Tidak bisa ada satu mata pelajaran yang dijadwalkan dalam dua kelas atau lebih pada satu hari dan periode waktu yang sama.

$$\sum_i^{18} x_{ikhj} \leq 1, \forall h = 1,2, \dots, 5 \forall j = 1,2, \dots, 10$$

2. Terpenuhinya jumlah periode j waktu mata pelajaran i di kelas k dalam seminggu

$$\sum_h^5 \sum_j^{10} x_{ikhj} = d_{ij}, \forall i = 1,2, \dots, 18 \forall k = 1,2, \dots, 9$$

3. Setiap mata pelajaran tidak bisa dijadwalkan lebih dari 6 periode waktu

$$\sum_h^5 \sum_j^{10} x_{ijkh} \leq 6, \forall i = 1,2, \dots, 18 \forall k = 1,2, \dots, 9$$

4. Minimal ada satu mata pelajaran peminatan setiap harinya.

$$\sum_i^{18} x_{ikhj} \leq 1, \forall j = 1,2, \dots, 10 \forall k = 1,2, \dots, 9$$

5. Tidak bisa ada KBM pada hari Senin dan Jumat periode waktu pertama

$$\sum_i^{10} x_{ik1h1j} = 0 \forall h = 1,2, \dots, 5 \forall i = 1,2, \dots, 18$$

$$\sum_i^{10} x_{ik5h1j} = 0 \forall h = 1,2, \dots, 5 \forall i = 1,2, \dots, 18$$

6. Tidak bisa ada KBM pada hari Jumat periode waktu kedelapan sampai sepuluh

$$\sum x_{ikh5} = 0 \forall i \in jh \in jh \in (8,9,10)$$

7. Kendala biner,

$$x_{ijkh} \in 0,1$$

$$\forall i = 1,2, \dots, 18; j = 1,2,3, \dots, 10; k = 1,2,3, \dots, 9; h = 1,2, \dots, 5$$

Hasil yang diperoleh menggunakan software LINGO 18.0 dengan menggunakan model Integer Linear Programming menghasilkan output berupa solusi terhadap tujuan penelitian berdasarkan fungsi tujuan dan kendala yang diidentifikasi. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai optimalnya adalah 320. Hasil perencanaan pembelajaran di SMA Negeri 1 Tilango menggunakan integer linear programming yang divalidasi dengan software Lingo tercantum pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil optimasi, solusi optimal model dicapai setelah 22826 iterasi selama 20 detik. Jumlah variabel yang digunakan adalah 126720 dari dan jumlah fungsi kendala adalah 38566.

Tabel 4. Jadwal Mata Pelajaran Hasil Komputasi SMA Negeri 1 Tilango

Kelas	Periode Waktu	Hari				
		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
X.1	1	-	G7/MP7	G2/MP6	G12/MP8	-
	2	G1/MP7	G7/MP7	G2/MP6	G12/MP8	G5/MP16
	3	G1/MP7	G10/MP4	G2/MP6	G2/MP6	G5/MP16
	4	G19/MP3	G10/MP4	G9/MP13	G7/MP16	G7/MP14
	5	G19/MP3	G10/MP4	G9/MP13	G7/MP14	G7/MP14
	6	G19/MP3	G14/MP11	G11/MP17	G18/MP19	G5/MP12
	7	G17/MP1	G14/MP11	G11/MP17	G4/MP5	G5/MP12
	8	G17/MP1	G9/MP18	G19/MP18	G8/MP15	-
	9	G3/MP18	G5/MP18	G19/MP18	G8/MP15	-
	10	G3/MP18	G5/MP18	G14/MP18	G5/MP18	-
X.2	1	-	G12/MP8	G9/MP13	G2/MP6	-
	2	G11/MP3	G12/MP8	G9/MP13	G2/MP6	G10/MP8
	3	G11/MP3	G3/MP11	G11/MP17	G5/MP6	G13/MP18
	4	G10/MP4	G3/MP11	G11/MP17	G5/MP6	G11/MP17
	5	G10/MP4	G3/MP11	G19/MP18	G7/MP14	G11/MP17
	6	G10/MP4	G2/MP6	G19/MP18	G7/MP14	G19/MP18
	7	G4/MP18	G2/MP6	G4/MP5	G15/MP16	G14/MP18
	8	G4/MP18	G9/MP18	G2/MP5	G8/MP15	-
	9	G12/MP18	G4/MP18	G2/MP5	G8/MP15	-
	10	G12/MP18	G4/MP18	G15/MP16	G5/MP12	-
X.3	1	-	G2/MP6	G3/MP11	G12/MP8	-
	2	G8/MP18	G2/MP6	G3/MP11	G18/MP8	G1/MP5
	3	G8/MP18	G4/MP18	G15/MP16	G18/MP8	G1/MP5
	4	G8/MP18	G4/MP18	G15/MP16	G18/MP7	G7/MP14
	5	G11/MP3	G19/MP3	G15/MP16	G11/MP17	G7/MP14
	6	G11/MP3	G19/MP3	G5/MP11	G11/MP17	G7/MP18
	7	G1/MP2	G19/MP3	G5/MP11	G15/MP16	G7/MP18
	8	G1/MP2	G9/MP18	G8/MP16	G2/MP6	-
	9	G13/MP7	G4/MP18	G8/MP16	G2/MP6	-
	10	G15/MP18	G4/MP18	G10/MP18	G2/MP6	-
XI.1	1	-	G17/MP10	G12/MP8	G14/MP3	-
	2	G9/MP13	G17/MP10	G12/MP8	G14/MP3	G7/MP14
	3	G9/MP13	G17/MP10	G3/MP11	G14/MP3	G7/MP14
	4	G18/MP7	G5/MP12	G5/MP12	G2/MP6	G19/MP7
	5	G18/MP7	G5/MP12	G5/MP12	G2/MP6	G19/MP7
	6	G17/MP11	G9/MP13	G10/MP4	G2/MP6	G1/MP2
	7	G17/MP11	G9/MP13	G10/MP4	G4/MP5	G1/MP2
	8	G17/MP11	G9/MP13	G10/MP4	G17/MP1	-
	9	G16/MP10	G10/MP18	G13/MP11	G17/MP1	-
	10	G16/MP10	G13/MP11	G10/MP18	G1/MP18	-
	1	-	G8/MP15	G15/MP16	G18/MP7	-
	2	G7/MP14	G8/MP15	G15/MP16	G18/MP7	G17/MP1
	3	G7/MP14	G7/MP14	G12/MP8	G10/MP4	G1/MP2
	4	G7/MP14	G7/MP14	G12/MP8	G10/MP4	G10/MP8

Kelas	Periode Waktu	Hari				
		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
XI.2	5	G1/MP2	G4/MP5	G2/MP6	G10/MP4	G13/MP8
	6	G1/MP2	G4/MP5	G2/MP6	G13/MP11	G4/MP5
	7	G12/MP18	G14/MP3	G2/MP6	G13/MP11	G4/MP5
	8	G18/MP7	G14/MP3	G8/MP15	G13/MP11	-
	9	G13/MP9	G14/MP3	G8/MP15	G17/MP1	-
	10	G13/MP9	G15/MP16	G12/MP18	G17/MP1	-
XI.3	1	-	G12/MP8	G14/MP3	G8/MP15	-
	2	G1/MP2	G12/MP8	G14/MP3	G15/MP16	G10/MP4
	3	G1/MP2	G16/MP10	G14/MP3	G15/MP16	G15/MP16
	4	G16/MP10	G16/MP10	G15/MP16	G15/MP16	G15/MP16
	5	G16/MP10	G13/MP9	G15/MP16	G17/MP1	G19/MP7
	6	G16/MP10	G11/MP17	G15/MP16	G17/MP1	G19/MP7
	7	G14/MP18	G11/MP17	G2/MP6	G10/MP4	G14/MP18
	8	G17/MP18	G8/MP15	G2/MP6	G10/MP4	-
	9	G18/MP7	G8/MP15	G2/MP6	G11/MP16	-
	10	G18/MP7	G8/MP15	G4/MP5	G11/MP16	-
XII.1	1	-	G18/MP7	G11/MP17	G1/MP2	-
	2	G12/MP8	G18/MP7	G11/MP17	G1/MP2	G16/MP10
	3	G12/MP8	G17/MP1	G6/MP4	G14/MP3	G16/MP10
	4	G14/MP3	G17/MP1	G6/MP4	G14/MP3	G8/MP15
	5	G14/MP3	G8/MP15	G7/MP14	G3/MP14	G8/MP15
	6	G2/MP6	G7/MP14	G7/MP14	G8/MP15	G15/MP18
	7	G2/MP6	G7/MP14	G7/MP14	G8/MP15	G15/MP18
	8	G4/MP5	G11/MP17	G7/MP14	G16/MP10	-
	9	G4/MP5	G11/MP17	G13/MP9	G16/MP10	-
	10	G4/MP5	G11/MP17	G13/MP9	G16/MP10	-
XII.2	1	-	G6/MP18	G15/MP16	G7/MP15	-
	2	G3/MP11	G11/MP17	G15/MP16	G7/MP15	G12/MP8
	3	G3/MP11	G11/MP17	G14/MP9	G15/MP16	G12/MP8
	4	G11/MP17	G11/MP17	G14/MP9	G15/MP16	G7/MP14
	5	G11/MP17	G18/MP7	G3/MP11	G1/MP2	G7/MP14
	6	G18/MP1	G18/MP7	G3/MP11	G1/MP2	G4/MP5
	7	G18/MP1	G14/MP3	G3/MP11	G2/MP6	G4/MP5
	8	G6/MP4	G14/MP3	G7/MP14	G2/MP6	-
	9	G6/MP4	G14/MP3	G7/MP14	G2/MP6	-
	10	G6/MP4	G17/MP18	G7/MP14	G6/MP18	-
XII.3	1	-	G5/MP12	G2/MP6	G5/MP12	-
	2	G16/MP10	G5/MP12	G2/MP6	G5/MP12	G16/MP10
	3	G16/MP10	G9/MP13	G2/MP6	G12/MP18	G16/MP10
	4	G16/MP10	G9/MP13	G13/MP7	G12/MP18	G4/MP5
	5	G3/MP11	G9/MP13	G13/MP7	G17/MP1	G4/MP5
	6	G3/MP11	G12/MP18	G14/MP3	G17/MP1	G9/MP13
	7	G3/MP11	G12/MP18	G14/MP3	G1/MP2	G9/MP13
	8	G13/MP9	G6/MP4	G7/MP14	G1/MP2	-
	9	G13/MP9	G6/MP4	G14/MP3	G3/MP11	-
	10	G13/MP9	G18/MP7	G17/MP18	G3/MP11	-

4. Kesimpulan

Telah diperlihatkan bahwa model Penjadwalan mata pelajaran di SMA Negeri 1 Tilango dapat dimodelkan sebagai integer linear programming dengan fungsi objektif meminimumkan bobot mata pelajaran pada periode waktu tertentu dengan bantuan software Lingo 18.0. Hasil penjadwalan yang didapatkan adalah solusi optimal yang memenuhi semua kendala dan meminimumkan bobot mata pelajaran sehingga jadwal hasil komputasi memiliki nilai total bobot yang lebih kecil dibandingkan dengan jadwal aktual.

Pada hasil pembahasan telah diperhatikan Implementasi model integer linear programming pada permasalahan mata pelajaran. Dikarenakan setiap guru sudah ditentukan pendistribusian jadwal mengajarnya. Penjadwalan ini juga sangat bergantung pada bobot yang akan diberikan terhadap mata pelajaran. Oleh karena itu semakin bagus penentuan bobotnya maka penjadwalan yang dihasilkan juga akan semakin memuaskan.

Referensi

- [1] A. Rasid Mile, M. Rifai Katili, and N. Nuwan, "Research in the Mathematical and Natural Sciences Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Integer Nonlinear Programming," *Res. Math. Nat. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 12–18, 2022, [Online]. Available: <https://journal.scimadly.com/index.php/rmns>
- [2] S. N. Sari, R. Kaban, A. Khaliq, and A. Andari, "Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran Sekolah Menggunakan Metode Hybrid Artificial Bee Colony (Habc)," *J. Nas. Teknol. Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 20–32, 2022, doi: 10.61306/jnastek.v2i1.21.
- [3] A. . Maharsi, *Sistem penjadwalan mata pelajaran skarwetila menggunakan algoritma genetika*. 2013.
- [4] I. Ekowicaksono, *Masalah penentuan koridor bus dalam meminimumkan biaya operasional*. 2012.
- [5] I. G. A. Premananda and A. Muklason, "Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Algoritma Late Acceptance Hill Climbing Berbasis Hiper Heuristik," *Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Algoritma Late Acceptance Hill Climbing Berbasis Hiper Heuristik*, vol. 8, no. 2, pp. 774–782, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i2.778.
- [6] D. Datau, F. R., Djakaria, I., dan Wungguli, "The Application Of Integer Nonlinear Programming Method To Determinan The Optimal Route Of Bonebolango Operational Bus Penerapan Metode Integer Linear Nonprogramming Dalam Menentukan Rute Optimal Bus Operasional Bonebolango," *ILMU DASAR*, vol. XX, no. x, pp. 1–2, 2017.
- [7] R. Afira and R. Wijaya, "Penjadwalan Mata Pelajaran dengan Algoritma Genetika (Studi Kasus di SMK Negeri 1 Padang)," *J. KomtekInfo*, vol. 8, no. 2, pp. 140–144, 2021, doi: 10.35134/komtekinfo.v8i2.109.
- [8] I. Irsyad, M. R. Katili, and N. Achmad, "Penerapan Metode Integer Linear Programming Pada Penjadwalan Karyawan," *J. Ris. dan Apl. Mat.*, vol. 4, no. 1, p. 63, 2020, doi: 10.26740/jram.v4n1.p63-73.
- [9] A. . Kurniawati, "Sistem aplikasi penjadwalan ruang kuliah dengan metode integer linear programming pada fakultas Teknologi Informasi ITATS," *J. IPTEK*, vol. 19, no. 2, pp. 59–66, 2015.
- [10] T. Asmara, M. Rahmawati, M. Aprilla, E. Harahap, and D. Darmawan, "Strategi Pembelajaran Pemrograman Linier," vol. 8, pp. 506–514, 2019.
- [11] S. Siswanto and M. S. Erlangga, *Operational research*. Jakarta: Erlangga, 2007.
- [12] F. Khilaliyah Azzahrha, R. Puspa Sari, M. Dhika Rahma Fauzi, and S. Karawang, "STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi) Optimalisasi Produksi Tahu Menggunakan Metode Branch And Bound Dan Cutting Plane," *Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 6, no. 2, pp. 175–184, 2021.
- [13] Y. Motozawa, *alysis of linear, integer, and binary programming and their applications*. University of Houston-Downtown Senior Project Fall, 2009.
- [14] H. Hikmah and N. Amin, "Aplikasi Integer Linear Programming (Ilp) untuk Meminimumkan

Biaya Produksi pada Siaputo Aluminium,” *Saintifik*, vol. 3, no. 2, pp. 128–135, 2017, doi: 10.31605/saintifik.v3i2.152.

- [15] N. F. Al Muzakki and Y. P. Astuti, “Optimasi Produksi Gerabah dengan Metode Round Off dan Branch and Bound Terhadap UKM Dewi Sri Teracotta,” *MATHunesa J. Ilm. Mat.*, vol. 9, no. 2, pp. 251–259, 2021, doi: 10.26740/mathunesa.v9n2.p251-259.