

Penjadwalan staf PT. Adi Sarana Logistik Divisi Outbound Unit Picker dan Dispatcher berdasarkan Minimisasi Jam lembur

Agustinus Silalahi*¹, Timotius Heryanto, Trifenaus Prabu Hidayat, Hotma Antoni Hutahaean, Kumala Indriati²

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya Jalan Raya Cisauk, Sampora, Cisauk, Tangerang, Banten 15345

²Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya Jalan Raya Cisauk, Sampora, Cisauk, Tangerang, Banten 15345

Article Info

Abstract

Article history:

Received
11 September 2023

Accepted
3 November 2023

Keywords:

Penjadwalan Karyawan
Binary Integer
Programming, Optimasi
Penjadwalan, Goal
Programming

PT. Adi Sarana Logistik (PT ASL) is a company engaged in the warehouse and logistics sector, which delivers many packages daily. Previously, manual scheduling took a long time, and there were violations of working hours regulations. The research was conducted at the outbound division, in picker and dispatcher units for leaders and operational staff, where the number of operational staff varies each month, so there are four schedules were produced where this study aims to minimize overtime hours for each level of staffs and units by Goal Programming and Binary Integer Programming which are completed with LINGO 18.0. The results of this study have been implemented in the company, where the schedule only takes a few seconds, while previously, it took 1-2 days. The scheduling carried out in this study is in October 2022, where all employees for leaders and staff in each unit have 22 working days, nine days off, 1 hour of overtime, and follow the rules.

1. PENDAHULUAN

Tenaga kerja merupakan kumpulan pekerja yang melakukan suatu pekerjaan yang memiliki ikatan kontrak dengan suatu perusahaan untuk bekerja, Davidov (2005). Setiap pekerja melakukan pekerjaannya, berdasarkan peraturan yang ditetapkan oleh masing-masing perusahaan dengan mempertimbangkan beberapa aspek. Gunawan (2022). Agar kinerja dari tenaga kerja lebih baik, diperlukan penjadwalan tenaga kerja Herman *et al* (2022). Manajemen tenaga kerja yang baik, akan menghasilkan produktivitas yang optimal. Sehingga, penjadwalan menjadi salah satu aspek yang bisa mempengaruhi kinerja karyawan. Pada beberapa perusahaan yang jam operasionalnya di atas 8 jam setiap hari kerja, penjadwalan terbagi menjadi beberapa jam kerja atau yang dikenal dengan istilah *shift*, supaya beban kerja dari tenaga kerja seimbang. Peraturan yang umumnya berlaku dalam penjadwalan antara lain seperti jumlah jam kerja, jumlah *shift* per hari, jumlah minimal karyawan, dan sebagainya, Jiji (2021).

Shift pada umumnya dibagi menjadi 2, yakni *shift* pagi dan malam dimana kedua *shift* tersebut dibagi berdasarkan jam istirahat yang diterima oleh karyawan setelah bekerja supaya tidak mengalami kelelahan, Dewanti (2022). *Shift* juga diterapkan pada salah satu perusahaan, yakni PT. Adi Sarana

Logistik. PT. Adi Sarana Logistik merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang *warehouse and logistic*. Rafke (2017), perusahaan logistik merupakan perusahaan yang melakukan pengiriman barang yang membutuhkan manajemen karyawan dan pelayanan yang baik. Selain itu, perusahaan juga bergerak dalam bidang *warehouse* yang berfungsi sebagai gudang untuk memberikan jasa penyimpanan barang bagi pelaku bisnis dalam membantu proses bisnisnya dari pengemasan hingga pengiriman barang. Soni (2014) juga menyatakan bahwa penjadwalan karyawan merupakan tugas yang membutuhkan waktu lama dan banyak ditemukan di dunia industri. Burgy, *et al* (2018) berpendapat bahwa penjadwalan karyawan merupakan hal yang penting karena memiliki dampak yang signifikan bagi suatu perusahaan baik dari segi biaya, keuntungan, dan sebagainya. Penjadwalan karyawan diperlukan karena karyawan tidak dapat bekerja terus menerus dan membutuhkan istirahat. Alfares (2000), Gaikwad (2015) juga menyatakan bahwa tujuan penyelesaian masalah penjadwalan antara lain menentukan jam kerja karyawan, jam istirahat karyawan, baik sebelum ataupun setelah bekerja, jumlah jam kerja keseluruhan, dan sebagainya.

Dalam kegiatan operasionalnya sehari-hari, PT. Adi Sarana Logistik (PT ASL) memiliki sepuluh ribu hingga tiga puluh ribu paket yang harus

*Corresponding author. Agustinus Silalahi
Email address: agust.silalahi@atmajaya.ac.id

dikirimkan baik dari gudang, ataupun dari pelaku bisnis *online* lainnya. PT. Adi Sarana Logistik memiliki beberapa Devisi, dimana setiap devisi terdiri dari beberapa unit. Penelitian dilakukan pada Devisi Outbond di unit *picker* dan unit *dispatcher*. Devisi Outbound merupakan divisi yang menangani proses keluarnya barang dari gudang yang dimulai dari tahap pengambilan barang pada gudang hingga pengiriman ke kurir terkait. Unit *picker* merupakan unit yang menerima pesan dari pelanggan terkait barang yang dipesan, melakukan scan barcode pada barang dan mengetahui identitas pelanggan terkait pesanan barang. Unit *dispatcher* merupakan unit yang bekerja untuk mengambil resi dan memisahkan paket berdasarkan kurir yang akan mengambil barang untuk diantar ke pelanggan. Setiap unit pada perusahaan ini terdiri dari 2 posisi, yakni *leader* dan *staff* dimana posisi *leader* berfungsi untuk mengontrol seluruh pekerjaan yang dilakukan oleh *staff* serta bertanggung jawab atas kegiatan yang dilakukan pada *shift* yang bersangkutan, sementara *staff* bertugas untuk melakukan pekerjaan sesuai tugasnya masing-masing namun tetap dibawah pengawasan *leader*. Sehingga pada penelitian ini terdapat 4 penjadwalan, yakni *leader picker* (LP), *leader dispatcher* (LD), *staff picker* (SP), dan *staff dispatcher* (SD). Pemilihan Devisi dan unit ini disebabkan, karena unit ini mempekerjakan tenaga kerja terbanyak dibandingkan dengan unit lain khususnya pada saat *promo day*.

Perusahaan memiliki 2 segmentasi hari, yakni *normal day* dan *promo day*. *Normal day* merupakan hari dimana kegiatan operasional berjalan seperti biasa sedangkan *promo day* adalah hari dimana perusahaan membutuhkan tenaga kerja yang lebih banyak dikarenakan jumlah pengiriman yang lebih banyak dibandingkan dengan *normal day*. *Promo day* terdiri dari 2 segmentasi hari, yakni *promo day double date* yang jatuh hari dimana angka tanggal dan bulan sama seperti 1 Januari, 2 Februari, dan seterusnya dan diadakan selama 3 hari berturut-turut mulai dari 1 hari sebelum dan 1 hari sesudah tanggal *double date*. Selain itu *promo day* juga terdapat pada tanggal 25 sampai akhir bulan yakni *promo day* WIB (Waktu Indonesia Belanja) dimana *promo day* ini juga terjadi karena adanya promo besar-besaran yang diberikan oleh pihak penjual. Pada *normal day* ada 3 *shift* sementara pada *promo day* ada 4 *shift*. Pada *promo day* kebutuhan karyawan yang tinggi karena banyaknya pengiriman produk dari perusahaan PT ASL sendiri dan produk dari beberapa *online shop* yang bekerjasama dengan (PT ASL). Banyak pengiriman barang dan karyawan setiap harinya berbeda-beda untuk setiap *normal day* dan *promo day*. Berdasarkan data history yang dimiliki perusahaan maka PT ASL melakukan forecast untuk kebutuhan karyawan untuk jangka sebulan dimulai dari awal bulan sampai akhir bulan.

Penjadwalan karyawan yang dilakukan saat ini untuk semua divisi termasuk devisi *outbound* terutama unit *picker* dan *dispatcher* pada PT. ASL secara manual. Menurut Yakoob (2017), Penjadwalan yang dilakukan secara manual seringkali membutuhkan biaya yang besar, kurang efektif dan efisien, dan membutuhkan banyak waktu. Adamuthe (2012) juga menyatakan bahwa penjadwalan sulit diselesaikan secara manual karena memiliki batasan yang ketat, batasan yang luas, dan keunikan dari masing-masing masalah.

Penjadwalan yang optimal, akan memberikan keuntungan ke perusahaan seperti penjadwalan menjadi lebih efektif, peningkatan kinerja dan produktivitas dari karyawan, dan sebagainya Kiwanuka(2021), Soriano (2020) melakukan penelitian penjadwalan karyawan yang memiliki beberapa batasan *Employee Scheduling Problem* (ESP). Reid et al (2019) menyatakan bahwa ESP tentang permasalahan karyawan ditugaskan kedalam satu atau lebih *shift* untuk memenuhi suatu tujuan seperti memenuhi kebutuhan.

Dalam penyelesaian masalah penjadwalan, penyelesaian dengan pemrograman linier (*linear programming*) karena dapat mendapatkan hasil yang optimal dengan beberapa variabel. Ipsilandis (2007) *Linear programming* adalah teknik pengambilan keputusan yang paling sering digunakan dalam bisnis atau suatu industri, Gholamnejad (2020). Glover (1986), *Linear programming* cocok untuk digunakan dalam penyelesaian ESP. Metoda yang digunakan untuk penjadwalan karyawan di PT. ASL adalah *Goal Programming* (GP) dengan variable keputusannya merupakan variabel Biner. Li, et al (2012), GP berfungsi sebagai *multi-objective* pada fungsi tujuan sehingga hasil yang diperoleh dapat dikatakan optimal atau memenuhi satu atau lebih tujuan yang ingin dicapai. Variabel keputusan bilangan biner merupakan pengambilan keputusan dimana bilangan biner bernilai 1 yang berarti karyawan bekerja pada ketentuan yang berlaku dan 0 untuk yang lainnya, Garaix, et al (2018).

Penelitian ini membuat penjadwalan pada perusahaan Logistik di Indonesia yang sebelumnya belum pernah dilakukan. Penjadwalan dilakukan untuk *leader* dan *staff* pada unit *picker* dan *dispatcher* dengan meminimasi jam lembur pada PT ASL berdasarkan aturan yang ada serta besarnya kebutuhan karyawan selama sebulan berdasarkan hasil *forecast* yang diperoleh. Serta total jam kerja sesuai dengan total jam kerja yang berlaku pada perusahaan tersebut. Penelitian ini berdasarkan permasalahan pihak PT ASL dimana, pembuatan jadwal sebelumnya dilakukan secara manual yang membutuhkan waktu 1-2 hari. Studi kasusnya diimplimentasikan pada periode Oktober 2022, dimana *promo day* berlaku pada tanggal 9 sampai

11 Oktober 2022 dilanjutkan pada tanggal 25 sampai 31 Oktober 2022 dan *normal day* berlaku pada tanggal 1 sampai 8 Oktober 2022 dilanjutkan pada tanggal 12 sampai 24 Oktober 2022. Hasil penelitian ini sudah diimplementasikan pada periode berikutnya dengan nilai parameter yang berbeda. Metoda yang digunakan adalah Goal Programming dengan bantuan software LINGO 18.0

2. METHODOLOGY

Jam kerja minimal yang harus dipenuhi oleh setiap karyawan adalah 175 jam dengan 8 jam kerja untuk setiap *shift*. Banyak *shift* pada masing-masing unit (*unit picker* dan *dispatcher*) untuk posisi *leader* dan *staff* pada periode penjadwalan Oktober 2022, untuk Normal day (1 - 8 Oktober dan 12- 24 Oktober) ada 3 *shift* (*shift* 1: 07:00 – 15:00, *shift* 2: 10:00 – 18:00, *shift* 3: 16:00 – 00:00). Promo day (9 -11 dan 25-31 Oktober 2022) ada 4 *shift* (*shift* 1: 07:00 – 15:00, *shift* 2: 10:00 – 18:00, *shift* 3: 15:00 – 23:00, *shift* 4: 23:00 – 07:00) Hasil *forecast* kebutuhan staft PT ASL pada Oktober 2022 seperti tabel 1 berikut . Setiap staft tidak dapat berpindah unit (dari unit *picker* pindah ke unit *dispatcher*) dan berpindah posisi (dari leader ke staft atau sebaliknya).

Tabel 1.
Forecast Kebutuhan staft Oktober 2022

| Kebutuhan Minimum | | | | | | | | | | | |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Tgl | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| LP | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| LD | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| SP | 17 | 16 | 15 | 16 | 17 | 18 | 18 | 24 | 36 | 44 | 38 |
| SD | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 9 | 16 | 16 | 16 |
| Tgl | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| LP | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| LD | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| SP | 18 | 16 | 16 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| SD | 9 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Tgl | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | |
| LP | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | |
| LD | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | |
| SP | 15 | 16 | 44 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | | |
| SD | 6 | 6 | 16 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | | |
| Kebutuhan Maximum | | | | | | | | | | | |
| Tgl | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| LP | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| LD | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| SP | 32 | 31 | 30 | 31 | 32 | 34 | 33 | 44 | 44 | 44 | 36 |
| SD | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Tgl | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| LP | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| LD | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| SP | 36 | 31 | 31 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| SD | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Tgl | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | |
| LP | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | |
| LD | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | | |
| SP | 30 | 31 | 44 | 38 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | | |
| SD | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | | |

Aturan yang berlaku dan banyak kebutuhan staft setiap harinya pada perusahaan diformulasikan dengan metoda Goal Programming , selanjutnya diselesaikan dengan LINGO 18.0. Untuk Varibel keputusannya didefinisikan sebagai berikut :

$$x_{i,t,j,k} = \begin{cases} 1; & \text{Karyawan } i_t \text{ bekerja pada hari } j \text{ di shift } k \\ 0; & \text{untuk yang lainnya} \end{cases}$$

Sementara untuk indeks nya didefinisikan sebagai berikut

- t = Indeks untuk level karyawan
 - t =1 (leader *picker*)
 - t =2 (leader *dispatcher*)
 - t =3 (stafa *picker*)
 - t =4 (stafa *dispatcher*)
- i = Indeks untuk karyawan
 - i₁=1,...,4
 - i₂=1,...,6
 - i₃=1,...,44
 - i₄=1,...,16
- j = Indeks untuk tanggal (1, 2, 3, ..., 31)
 - j₁ = Indeks tanggal *normal day* 1 (1,..., 8)
 - j₂ = Indeks tanggal *promo day* 1 (9,..., 11)
 - j₃ = Indeks tanggal *normal day* 2 (12, ..., 24)
 - j₄ = Indeks tanggal *promo day* 2 (25,...,31)
- k = Indeks untuk *shift* (1, 2, 3, 4, 5)
 - k₁ = Indeks untuk *shift normal day* (1, 2, 3)
 - k₂ = Indeks untuk *shift promo day* (1, 2, 3, 4)
 - k₃ = 5 *shift* libur

Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan dengan membuat model matematis dari batasan yang berlaku pada PT. Adi Sarana Logistik dalam penjadwalannya, melakukan verifikasi dan validasi pada model matematis, dan menyelesaikan penjadwalan dengan bantuan dari *software* LINGO dimana LINGO sendiri merupakan *software* yang bisa digunakan dalam menyelesaikan masalah optimasi dengan menggunakan bahasa pemrograman atau *coding*. Model matematis yang dibuat juga dikombinasikan dengan pendekatan *goal programming* untuk mencapai tujuan yang diinginkan perusahaan dalam membuat penjadwalannya. Berdasarkan peraturan yang Model matematis berdasarkan aturan, kebutuhan dan data yang diperoleh sebagai berikut: ntuk menyelesaikan masalah penjadwalan pada PT. Adi Sarana Logistik:

$$\sum_{k=1}^5 x_{i,t,j,k} = 1, \forall i, \forall j, \forall t \dots\dots\dots (1)$$

$$\left. \begin{aligned} x_{i,t,j_2,j_3} + x_{i,t,j_2+1,j_1} + x_{i,t,j_2+1,j_2} &\leq 1, \forall i_t, \forall j_2, \forall t \\ x_{i,t,j_4,j_3} + x_{i,t,j_4+1,j_1} + x_{i,t,j_4+1,j_2} &\leq 1, \forall i_t, \forall j_4, \forall t \end{aligned} \right\} \dots (2)$$

$$\left. \begin{aligned} x_{i,t,j_2,j_4} + x_{i,t,j_2+1,j_1} + x_{i,t,j_2+1,j_2} + x_{i,t,j_2+1,j_3} &\leq 1, \forall i_t, \forall j_2 \\ x_{i,t,j_4,j_4} + x_{i,t,j_4+1,j_1} + x_{i,t,j_4+1,j_2} + x_{i,t,j_4+1,j_3} &\leq 1, \forall i_t, \forall j_4 \end{aligned} \right\} \dots (3)$$

$$\left. \begin{aligned} x_{i,t,j_1,j_3} + x_{i,t,j_1+1,j_1} + x_{i,t,j_1+1,j_2} &\leq 1, \forall i, \forall j_1 \\ x_{i,t,j_3,j_3} + x_{i,t,j_3+1,j_1} + x_{i,t,j_3+1,j_2} &\leq 1, \forall i, \forall j_3 \end{aligned} \right\} \dots\dots (4)$$

$$x_{i,j,5} + x_{i,j+1,5} + x_{i,j+2,5} + x_{i,j+3,5} + x_{i,j+4,5} + x_{i,j+5,5} \geq 1, \forall i, \forall j \dots\dots\dots (5)$$

$$x_{i,j,5} + x_{i,j+1,5} + x_{i,j+2,5} + x_{i,j+3,5} + x_{i,j+4,5} + x_{i,j+5,5} + x_{i,j+6,5} + x_{i,j+7,5} \geq 2, \forall i, \forall j \dots\dots\dots (6)$$

$$\sum_{j=1}^{31} \sum_{k_2=1}^4 8x_{i,j,k_2} = 175 \dots\dots\dots (7)$$

$$\sum_{i=1} x_{i,j,k} \geq \text{Min } t, \forall j, \forall k \dots\dots\dots (8)$$

$$\sum_{i=1} x_{i,j,k} \leq \text{Max } t, \forall j, \forall k \dots\dots\dots (9)$$

$$\sum_{j=1}^{31} \sum_{k_2=1}^4 (8x_{i,j,k_2}) + d_{1,i}^- - d_{1,i}^+ = 175 \dots\dots\dots (10)$$

$$\text{MIN } \sum_i d_{1,i}^- \dots\dots\dots (11)$$

Persamaan (1) menyatakan setiap karyawan pada semua level hanya bekerja 1 shift setiap harinya. Pada *promo day* jika hari ini bekerja pada shift 3, maka keesokan harinya bisa bekerja pada shift 3 atau 4 persamaan (2). Pada *promo day* apabila hari ini karyawan bekerja pada shift 4, maka keesokan harinya bisa bekerja pada shift 4 atau libur (3). Pada *normal day* apabila hari ini karyawan bekerja pada shift 3, maka keesokan harinya bisa bekerja pada shift 3 atau libur (4). Karyawan tidak

dapat bekerja selama lebih dari 5 hari berturut-turut tanpa mendapatkan libur minimal 1 hari (5). Karyawan tidak dapat bekerja selama lebih dari 6 hari berturut-turut tanpa mendapatkan libur minimal 2 hari.(6). Jam kerja karyawan diharapkan 175 jam.(7). Jumlah kebutuhan karyawan minimum berdasarkan Tabel 1 (8). Jumlah kebutuhan karyawan maksimum berdasarkan Tabel 1 (9). Model *goal programming* jam kerja karyawan untuk pemenuhan jumlah jam kerja karyawan sebanyak 175 jam dalam seminggu sesuai dengan keinginan dari PT ASL (10). Meminimumkan lembur jam kerja (11).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penjadwalan dari pengolahan formulasi matematika dengan LINGO 18.0, berupa penjadwalan *leader picker*, *leader dispatcher*, *staff picker* dan *staff dispatcher* pada Tabel 2 sampai Tabel 5.

Tabel 2.
Jadwal Kerja *Leader Picker* dengan LINGO

| | | Tanggal (Bulan Oktober 2022) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|----|---|----|--|
| Lea-der | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | P | S | M | L | O | TB | |
| 1 | | 5 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 1 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 5 | 3 | 5 | 1 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 5 | 1 | 4 | 4 | 4 | 11 | 2 | 6 | 3 | 9 | 22 | |
| 2 | | 2 | 1 | 1 | 3 | 5 | 2 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 | 1 | 5 | 3 | 3 | 5 | 1 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 1 | 1 | 6 | 2 | 9 | 5 | 9 | 22 | |
| 3 | | 1 | 5 | 2 | 2 | 5 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 5 | 3 | 5 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 2 | 5 | 1 | 2 | 5 | 3 | 5 | 1 | 3 | 3 | 3 | 7 | 7 | 8 | 0 | 9 | 22 | | | |
| 4 | | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 2 | 2 | 1 | 5 | 5 | 2 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 1 | 5 | 2 | 7 | 5 | 8 | 2 | 9 | 22 | |
| P | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| S | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | | |
| M | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| L | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| O | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | |
| T | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | | | | | |

Cat: P = Shift 1, S = Shift 2, M = Shift 3, L = Shift 4 (Promo Day), O=5= Libur, T= Total karyawan yang bekerja setiap hari,
TB = Total bekerja masing-masing karyawan selama masa Oktober 2022

Tabel 3.
Jadwal Kerja *Leader Dispatcher* dengan LINGO

| | | Tanggal (Bulan Oktober 2022) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--|------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|---|---|----|----|
| Lea-der | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | P | S | M | L | O | TB |
| 1 | | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 1 | 5 | 2 | 2 | 2 | 5 | 3 | 5 | 2 | 1 | 5 | 1 | 5 | 2 | 1 | 3 | 3 | 5 | 1 | 5 | 2 | 2 | 2 | 1 | 6 | 9 | 7 | 0 | 9 | 22 | |
| 2 | | 3 | 5 | 2 | 3 | 5 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 | 1 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 5 | 2 | 1 | 5 | 1 | 1 | 5 | 2 | 2 | 1 | 5 | 1 | 3 | 7 | 6 | 9 | 0 | 9 | 22 |
| 3 | | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 3 | 3 | 5 | 1 | 2 | 1 | 3 | 5 | 1 | 5 | 2 | 1 | 2 | 1 | 5 | 5 | 2 | 5 | 3 | 3 | 5 | 2 | 1 | 2 | 2 | 9 | 7 | 6 | 0 | 9 | 22 |
| 4 | | 1 | 2 | 3 | 5 | 2 | 2 | 2 | 5 | 1 | 3 | 4 | 5 | 2 | 1 | 1 | 5 | 5 | 2 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 | 2 | 4 | 5 | 5 | 10 | 5 | 2 | 9 | 22 |
| 5 | | 2 | 2 | 1 | 1 | 5 | 3 | 5 | 1 | 4 | 4 | 5 | 5 | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 | 1 | 5 | 5 | 2 | 3 | 3 | 5 | 1 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 7 | 7 | 3 | 9 | 22 |
| 6 | | 2 | 1 | 5 | 2 | 1 | 5 | 5 | 3 | 2 | 2 | 3 | 5 | 1 | 1 | 5 | 1 | 3 | 3 | 5 | 2 | 1 | 2 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 2 | 6 | 7 | 4 | 5 | 9 | 22 |
| P | | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| S | | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| M | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| L | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| O | | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| T | | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

Cat: P = Shift 1, S = Shift 2, M = Shift 3, L = Shift 4 (Promo Day), O=5= Libur, T= Total karyawan yang bekerja setiap hari,
TB = Total bekerja masing-masing karyawan selama masa Oktober 2022

Tabel 5.
Jadwal Kerja *Staff Dispatcher*

| Tanggal (Bulan Oktober 2022) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|----|---|---|---|---|----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Lea- der | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | P | S | M | L | O | TB |
| 1 | 1 | 3 | 3 | 5 | 2 | 1 | 5 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 1 | 5 | 2 | 5 | 3 | 5 | 2 | 1 | 1 | 3 | 5 | 2 | 3 | 5 | 1 | 2 | 2 | 2 | 6 | 11 | 5 | 0 | 9 | 22 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 5 | 1 | 3 | 5 | 1 | 2 | 2 | 5 | 1 | 3 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 | 2 | 3 | 3 | 5 | 2 | 1 | 5 | 2 | 1 | 3 | 3 | 5 | 7 | 7 | 8 | 0 | 9 | 22 | |
| 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 1 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 | 1 | 1 | 13 | 2 | 6 | 1 | 9 | 22 | |
| 4 | 2 | 1 | 2 | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 1 | 1 | 5 | 1 | 3 | 5 | 1 | 5 | 1 | 1 | 4 | 4 | 5 | 5 | 2 | 3 | 4 | 7 | 3 | 6 | 6 | 9 | 22 |
| 5 | 3 | 3 | 5 | 2 | 3 | 5 | 3 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 3 | 3 | 5 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 1 | 4 | 11 | 4 | 6 | 1 | 9 | 22 |
| 6 | 2 | 3 | 3 | 5 | 2 | 5 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 1 | 5 | 2 | 1 | 5 | 3 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 3 | 4 | 5 | 4 | 11 | 3 | 6 | 2 | 9 | 22 |
| 7 | 2 | 1 | 2 | 2 | 5 | 5 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 5 | 2 | 5 | 2 | 5 | 1 | 1 | 5 | 2 | 5 | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 | 3 | 12 | 3 | 4 | 9 | 22 |
| 8 | 2 | 2 | 1 | 5 | 5 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 5 | 1 | 5 | 2 | 1 | 1 | 3 | 5 | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 1 | 4 | 4 | 4 | 7 | 5 | 6 | 4 | 9 | 22 | | |
| 9 | 1 | 1 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 | 2 | 2 | 2 | 5 | 1 | 1 | 5 | 5 | 1 | 5 | 2 | 2 | 3 | 5 | 1 | 2 | 4 | 5 | 2 | 6 | 7 | 8 | 1 | 9 | 22 |
| 10 | 3 | 3 | 3 | 5 | 2 | 2 | 1 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 1 | 3 | 5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 5 | 2 | 5 | 5 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 9 | 4 | 4 | 9 | 22 |
| 11 | 1 | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 | 5 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 2 | 1 | 3 | 6 | 5 | 9 | 2 | 9 | 22 |
| 12 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 5 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 1 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 5 | 1 | 4 | 3 | 15 | 0 | 9 | 22 | |
| 13 | 2 | 2 | 1 | 5 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 2 | 2 | 1 | 5 | 2 | 1 | 5 | 1 | 3 | 3 | 5 | 2 | 1 | 5 | 5 | 4 | 5 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 7 | 8 | 2 | 5 | 9 | 22 |
| 14 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 1 | 2 | 5 | 2 | 2 | 1 | 5 | 5 | 2 | 2 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 6 | 9 | 2 | 5 | 9 | 22 |
| 15 | 2 | 1 | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 2 | 2 | 5 | 1 | 3 | 5 | 2 | 5 | 2 | 3 | 5 | 1 | 1 | 3 | 3 | 6 | 5 | 11 | 0 | 9 | 22 |
| 16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 2 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 2 | 3 | 5 | 3 | 3 | 5 | 1 | 5 | 1 | 1 | 5 | 5 | 1 | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | 4 | 8 | 6 | 4 | 4 | 9 | 22 |
| P | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 5 | 8 | 2 | 0 | 5 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | | | | | 22 | |
| S | 6 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | | | | | | 22 | |
| M | 3 | 5 | 5 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 5 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | | | | | | 22 |
| L | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 6 | | | | | | 22 |
| O | 0 | 0 | 1 | 7 | 5 | 10 | 8 | 7 | 0 | 0 | 0 | 7 | 9 | 7 | 6 | 7 | 3 | 4 | 6 | 8 | 3 | 7 | 6 | 7 | 0 | 8 | 5 | 5 | 3 | 4 | 1 | | | | | | 22 |
| T | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 22 |
| T | 13 | 3 | 2 | 7 | 8 | 6 | 6 | 7 | 13 | 13 | 13 | 8 | 6 | 8 | 8 | 6 | 11 | 10 | 8 | 6 | 11 | 8 | 8 | 9 | 13 | 5 | 10 | 9 | 10 | 9 | 12 | | | | | | 22 |

Cat: P = Shift 1, S = Shift 2, M = Shift 3, L = Shift 4 (Promo Day), O=5= Libur, T= Total karyawan yang bekerja setiap hari, TB = Total bekerja masing-masing karyawan selama Oktober 2022

Banyak hari kerja dan hari Libur untuk semua karyawan pada semua level dan dari masing-masing unit, semuanya sama. Banyak hari kerja 22 hari dan hari Libur 9 hari, selama periode Oktober 2022. Semua staft bekerja selama 176 jam, 1 jam lebih banyak dari ketentuan yang ada. Banyak staft *leader picker* yang bertugas setiap harinya antara 2 sampai 4 staft dan setiap shift hanya 1 staft. Untuk staft *leader dispatcher* setiap harinya antara 3 sampai 5 staft dan setiap shift 1 sampai 2 staft. Banyak staft *picker* yang bertugas setiap harinya antara 22 sampai 44 staft dan setiap shift antara 7 sampai 11 staft. Banyak staft *dispatcher* yang bertugas setiap harinya antara 6 sampai 13 staft dan setiap shift antara 2 sampai 6 staft.

Pada promo day I (9- 11 Oktober 2022), untuk staft *picker* hanya pada tanggal 10 Oktober semua *staff* bertugas, sementara pada unit *dispatcher* semuanya bertugas, Pada promo day II (25-31 Oktober 2022) untuk staft *picker* dan *dispatcher* hanya pada tanggal 25 Oktober 2022, semua staft yang bertugas. Untuk staft *Leader picker* hanya pada tanggal 31 Oktober yang bertugas semuanya. Untuk *Leader dispatcher*, setiap harinya ada *staff* yang libur:

Jumlah maximum dan minimum dari masing-masing *shift* untuk masing-masing level staft, seperti Tabel 6 berikut

Tabel 6
Jumlah Maximum dan Minimum karyawan dari masing-masing shift untuk semua unit

| | P | S | M | L | |
|--------------------------|----|----|----|---|-----|
| <i>Leader Picker</i> | 11 | 7 | 9 | 5 | MAX |
| | 6 | 2 | 6 | 0 | MIN |
| <i>Leader Dispatcher</i> | 9 | 10 | 9 | 5 | MAX |
| | 5 | 6 | 4 | 0 | MIN |
| <i>Staff Picker</i> | 13 | 13 | 15 | 6 | MAX |
| | 1 | 2 | 0 | 0 | MIN |
| <i>Staff Dispatcher</i> | 13 | 12 | 15 | 6 | MAX |
| | 3 | 2 | 2 | 0 | MIN |

Dari tabel 6 di atas,ada beberapa *staff picker* yang tidak memperoleh *shift* M, sementara untuk *shift* L, semua level karyawan ada beberapa karyawan yang tidak mendapatkan *shift* L pada masing-masing unit. Hal ini terjadi karena dalam penelitian ini tidak dilakukan pemerataan *shift* untuk masing-masing level karyawan dan unit. Saran untuk penelitian selanjutnya penjadwalan yang dilakukan dengan memperhitungkan pemerataan *shift* dan juga bagaimana pembuatan penjadwalan ulang jika pada periode penjadwalan ada yang cuti.

5. KESIMPULAN

Dari hasil yang diperoleh semua *staff* bekerja selama 22 hari dan libur selama 9 hari untuk masing-masing unit selama periode oktober 2022. Pada *promo day* sangat sedikit karyawan yang mendapatkan libur, pada *promo day* I (8-10 Oktober) semua *staff dispatcher* tidak ada yang libur. Hasil dari penelitian ini telah diimplementasikan pada perusahaan tersebut. Jumlah *shift* dari masing-masing jenis *shift* untuk semua level karyawan dan semua unit bervariasi. Ada karyawan yang tidak mendapatkan *shift* tertentu, untuk semua level karyawan dan unit, hal ini disebabkan karena dalam penelitian ini tidak ada pemerataan *shift*.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Davidov, G. (2005). Who is a Worker?, *Industrial Law Journal*, 34, 57 - 69.
- Gunawan, I. (2022). Researchgate, "Man Power Planning In Realizing Outsourcing Workers In Outsourcing Labor Supervision Institutions. *Economic Principles*", (2022), [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Indra-Gunawan33/publication/358501192_MAN_POWER_PLANING_IN_REALIZING_OUTSOURCING_WORKERS/links/62051093afa8884cabd6bf7f/MAN-POWER-PLANING-IN-REALIZING-OUTSOURCING-WORKERS?tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19, diakses 10 Desember 2022.
- Herman, Juliana, R., Hasan, K., Kasman, A., & Agustina, M. (2022). The Building a Religious Work Culture in Improving Employee Performance Quality. *Jurnal Iqra*, 7 (2), 133 - 141.
- Jiji, D. S., Maragatham, M., & Marippan, P. (2021). Shift Scheduling Problem In A Public Service Sector: A Fuzzy Integer Programming Approach. *International Journal of Aquatic Science*, 12, (2), 7 - 15.
- Dewanti, N. P., Jingga, N. A., & Wahyudiono, Y. D. (2022). The Relationship between Work Shifts and Work Environment with Nurse Fatigue in the Emergency Department. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 11, (2), 178-186
- Rafke, H. D., & Lestari, Y. D. (2017). Simulating Fleet Procurement in an Indonesian Logistics Company. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 33 (1), 1-10
- Soni, S., Morri, S., & Kamala, V. (2014). Dynamic Decision Model for Cyclical Employee Scheduling. Conference paper: International Conference for Business Analytics and Intelligent, Satish Dhawan Auditorium, IISc Bangalore, 2014
- Burgy, R., Michon-Lacaze, H., & Desaulniers, G. (2018). Employee Scheduling With Short Demand Perturbations and Extensible Shifts. *Omega*, 89(2), 177-192
- Alfares, H. K. (2000). Four Week Employee Scheduling Using the (7/3, 7/3, 6/2) Days-Off Scheduling. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 25 (1), 95-108.
- Gaikwad, H. R., Mahind, P. K., & Mane, S. U. (2015). Comparative Analysis of GPGPU based ACO and PSO Algorithm for Employee Scheduling Problems. *Proceedings of the 1st National P. G. Conference RIT NCon PG*, (pp.50 - 55).
- Yakoob, S. M. (2007). Multiple Shift Scheduling of Hierarchical Workforce with Multiple Work Centers. *Informatica*, 18(3), 325-342
- Adamuthe, A. C., Pandharpatte, R., & Mane, S. U. (2012). Comparison of Genetic Algorithms and Tabu Search for Solving Two Shift Employee Scheduling Problem. *National Conference on Recent Advancements in Engineering*, (pp.212 - 216).
- Kiwanuka, F. N., Karadsheh, L., Alqatawna, J., & Amin, A. H. (2021). Modeling Employee Flexible Work Scheduling As A Classification Problem. *Procedia Computer Science*, (pp.2 - 5).
- Soriano, J., Jalao, E. R., & Martinez, I. A. (2020). Integrated Employee Scheduling with Known Employee Demand, Including Breaks, Overtime, and Employee Preferences. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 13 (3), 451 - 462
- Reid, K. N., Li, J., Brownlee, A., Kern, M., Veerapen, N., & Swan, J. (2019). A Hybrid Metaheuristic Approach to a RealWorld Employee Scheduling Problem, *GECCO '19: Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference*, July 2019, Prague Czech Republic, Pages 1311–1318
- Ipsilandis, P. G. (2007). Multiobjective Linear Programming Model for Scheduling Linear Repetitive Pojects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 133 (6), 417 - 424.
- Gholamnejad, J., Lotfian, R., & Kasmaeeyazdi, S. (2020). A Practical, Long-Term Production Scheduling Model in Open Pit Mines Using Integer Linear Programming, *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 120 (12), 665-670.
- Glover, F., & McMillan, C. (1986). The General Employee Scheduling Problem: An

- Integration of MS and AI, *Computers & Operations Research*, 13 (5),563-573
19. Li, J., Buker, E. K., Curtois, T., Petrovic, S., & Qu, R. (2012). The Falling Tide Algorithm: a New Multi-objective Approach for Complex Workforce Scheduling, *Omega*, 40, (3). 283-293.
 20. Garaix, T., Gondran, M., Lacomme, P., Mura, E., & Tchernev, N. (2018). Workfoce Scheduling Linear Programming Formulation. *IFAC-PapersOnLine*, 51, (11),264-269.