
OPTIMASI PENJADWALAN JAM KERJA DIMASA PANDEMI COVID-19 MENGUNAKAN METODE PARTICLE SWARM OPTIMIZATION

Kuncoro Renaldy Surya

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Industri Kreatif dan Telematika, Universitas Trilogi
Jalan TMP Kalibata No 1, RT 4/RW 4 Duren Tiga, Kec, Pancoran, Kota Jakarta Selatan
Daerah Khusus Ibu Kota 12760, Indonesia
kuncorosurya@trilogi.ac.id

Abstrak— Perkembangan ekonomi global saat ini masih dalam proses pemulihan sejak dilandanya pandemi virus covid-19 yang melanda dunia. Tidak dipungkiri Indonesia juga ikut merasakan dampaknya secara langsung dan memberikan dampak kepada fluktuasi nilai tukar rupiah yang memperburuk ekonomi dalam negeri, maka dari itu pemerintah melalui para menteri menghimbau kepada masyarakat untuk lebih produktif dimasa pandemi seperti sekarang ini dengan cara apapun. Untuk mengikuti peraturan dan himbuan dari pemerintah mau tidak mau para pelaku usaha maupun setiap perusahaan mengharuskan karyawannya untuk bisa bekerja dengan lebih produktif dan efisien guna menjaga roda perekonomian agar tetap stabil. Penelitian ini diteliti berdasarkan permasalahan diatas untuk bisa mengoptimalkan kerja para karyawan. Metode yang digunakan adalah metode Particle Swarm Optimization (PSO) yang mudah diterapkan dan cocok dalam permasalahan yang ada pada masa pandemi sekarang ini. Tujuan penelitian ini dibuat adalah untuk mengoptimalkan jam kerja kepada karyawan pada pelaku usaha maupun perusahaan agar bisa menekan biaya operasional dan efisiensi waktu dimasa pandemi seperti sekarang ini.

Kata Kunci— Artificial Intelligence, PSO, Optimasi, Jam Kerja, Pandemi

Abstract— The global economic development is currently still in the process of recovery since the pandemic of the Covid-19 virus that hit the world. It is undeniable that Indonesia also feels the impact directly and has an impact on fluctuations in the rupiah exchange rate which worsens the domestic economy, therefore the government through its ministers urges the public to be more productive during the current pandemic in any way. To comply with the regulations and appeals from the government, business actors and every company inevitably require their employees to be able to work more productively and efficiently in order to maintain a stable economy. This research was examined based on the above problems in order to optimize the work of employees. The method used is the Particle Swarm Optimization (PSO) method, which is easy to apply and suitable for existing problems during the current pandemic. The purpose of this research is to optimize the working hours of employees at businesses and companies in order to reduce operational costs and time efficiency during a pandemic right now.

Keywords—component; formatting; style; styling; insert (key words)



I. PENDAHULUAN

Pada masa pandemi virus corona seperti sekarang ini yang melanda di Indonesia bahkan di dunia mengakibatkan banyak sekali mempengaruhi keberlangsungan hidup manusia, contohnya pada perekonomian dunia. Hal tersebut disebabkan oleh berbagai hal baru yang harus dikerjakan dari rumah mulai dari pekerjaan dikantor, kegiatan belajar dan mengajar di sekolah maupun dikampus, dan kegiatan produktifitas lainnya (Buana, 2020)

Berdasarkan laporan dari OECD Economic Outlook edisi juni 2020 (Boone et al., 2020), terdapat 2 skenario ekonomi akibat ketidakpastian ekonomi dunia pada tahun ini. Untuk skenario ekonomi yang pertama adalah ekonomi dunia mencapai titik minus 7,6 persen dengan persentase tingkat pengangguran sebesar 10 persen dan pertumbuhan perdagangan mengalami kontraksi 11,4 persen, dan untuk skenario ekonomi yang kedua adalah perekonomian dunia minus 6 persen dan tingginya tingkat pengangguran naik menjadi 9,2 persen dan perdangan merosot ke 9,5 persen.

Dari skenario ekonomi dunia tersebut secara tidak langsung akan memberikan dampak kepada Indonesia yang mau tidak mau masyarakatnya harus bisa survive ditengah masa pandemi seperti sekarang ini, termasuk juga para karyawan yang bekerja baik dikantor, dipabrik, maupun dibidang lainnya. Untuk para karyawan atau pegawai yang bernasib lebih baik dengan masih bisa bekerja dan tidak kehilangan pekerjaannya juga mengalami pergantian jam bekerja atau sistem schedule/shift dengan konsekuensi pengurangan gaji. Hal ini dilakukan agar tetap bisa menjaga keseimbangan antara profit dan pengeluaran pada sebuah perusahaan atau pelaku usaha agar tetap menjalankan usaha atau bisnisnya (Margeritha et al., 2017).

Mengenai pekerja atau karyawan tidak terlepas dari jam kerja, jam kerja sesuatu yang menjelaskan di mana dan kapan orang-orang dan sumber daya berada pada satu tempat dan waktu secara bersamaan dan dapat dipakai sebagai referensi dalam proses yang sedang dilakukan untuk kedepannya (IRFRANS Kusmarna, 2013). Maka dari itu, permasalahan mengenai konsep penjadwalan sangat penting untuk diberikan kepada masing masing karyawan agar karyawan dapat melakukan pekerjaan dengan baik dan mengetahui kapan waktunya memulai bekerja dan menyelesaikan (Akbar et al., 2019).

Dari permasalahan yang sudah ada diatas, penulis ingin membuat topik yang terkait dengan penjadwalan dalam bekerja menggunakan metode PSO. Pada metode PSO terdapat satu particle atau

satu swarm yang selalu bergerak dalam ruang tertentu untuk menemukan jalan yang tepat atau posisi terbaik yang pernah dilewatinya. Kemudian untuk particle yang lainnya yang masih tersisa akan mengikuti jalan tersebut walaupun lokasinya sangat jauh dari partikel yang sebelumnya (Atiqoh, 2020). Metode PSO sendiri adalah metode yang menggabungkan antara local search dan global search dan memberikan kombinasi terbaik untuk optimasi penjadwalan (Irfans Kusmarna et al., 2015). Diharapkan dengan topik ini dapat membantu banyak perusahaan maupun pelaku usaha agar dapat mengoptimalkan karyawan atau pegawainya dimasa pandemi seperti sekarang ini.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini dilakukan riset pada penelitian sebelumnya untuk mendukung proses penelitian ini, penelitian oleh Doni Susandi, Lia Milana pada tahun 2016 dengan judul "Perancangan Dan Pembuatan Aplikasi Penyusunan Jadwal Kerja Dinas Jaga Perawat IGD Menggunakan Algoritma TPB". Disebutkan bahwa dalam memperoleh model penjadwalan jam kerja pada perawat menggunakan algoritma Tibrewala, Philipie, dan Browne (TPB) agar bisamenghasilkan penjadwalan kerja para perawat dengan merata untuk setiap perawat yang lainnya pada dinas jaga pagi, sore dan malam. Pada penelitian ini menggunakan algoritma TPB yang dimana lebih memperkirakan jumlah tenaga kerja dan menentukan hari libur. Penelitian ini sangat berbeda dengan algoritma PSO yang lebih mengutamakan nilai terbaik secara terus menerus untuk solusi yang terbaik (Susandi & Milana, 2016).

Pada penelitian tahun 2020 oleh Dewiana Novitasari, Ipang Sasono, Joko Santoso, Rachma Nadhila Sudiyono, Masduki Asbari dengan judul "PENGARUH KESIAPAN UNTUK BERUBAH PADA KARYAWAN MANUFAKTUR: ANALISIS PRAKTEK KEPEMIMPINAN DI MASA PANDEMI COVID-19". Menunjukkan bahwa pada masa pandemi covid-19 tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kinerja karyawan di industry manufacture. Tetapi, ternyata keyakinan dan semangat kesiapan untuk berubah pada diri karyawan mampu mempertahankan dan meningkatkan kinerjanya selama dimasa pandemi Covid-19. Berdasarkan penelitian ini sepertinya tidak relevan pada pekerja atau karyawan yang bekerja pada industri yang lainnya, maka metode PSO digunakan untuk mengatasi permasalahan yang ada (Novitasari et al., 2020).

Pada penelitian sebelumnya, penelitian Achmad Choirur Roziqin, Imam Cholissodin, Bayu Rahayudi pada tahun 2019 dengan judul “Optimasi Penjadwalan Perkuliahan menggunakan Hybrid Discrete Particle Swarm Optimization (Studi Kasus: STAI Ma’had Aly Al-Hikam Malang)”. Dijelaskan bahwa implementasi metode Hybrid Discrete Particle Swarm (HDPSO) belum dapat diterapkan dalam penjadwalan perkuliahan. Hal tersebut disebabkan karena ketidakmampuan dalam menentukan solusi yang terbaik dan optimal. Dapat disimpulkan bahwa penelitian ini menggunakan metode HDPSO belum dapat menghasilkan sebuah solusi yang efisien dan optimal, maka peneliti menggunakan metode PSO yang diharapkan bisa memberikan hasil dalam menentukan solusi terbaik dan optimal (Roziqin et al., n.d.).

Pada penelitian tahun 2017 oleh Andi Rizal dengan judul “OPTIMASI PENJADWALAN PROYEK KONSTRUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE TIME-COST TRADE OFF (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kantor PT. BANK Sulteng Cabang Luwuk)”. Dijelaskan bahwa dalam penjadwalan proyek menggunakan metode time-cost trade off yang dimana terdapat beberapa kondisi ialah penambahan tenaga kerja, dan akan menghasilkan titik optimal dari durasi dan biaya. Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan penjadwalan PDM yang optimal terjadi pada time cost trade off dengan cara perubahan konstrain dan penambahan tenaga pekerjaan akhir. Dapat disimpulkan penggunaan metode time cost trade off dapat lebih optimal dalam penjadwalan proyek (Rizal, 2017).

III. METODE

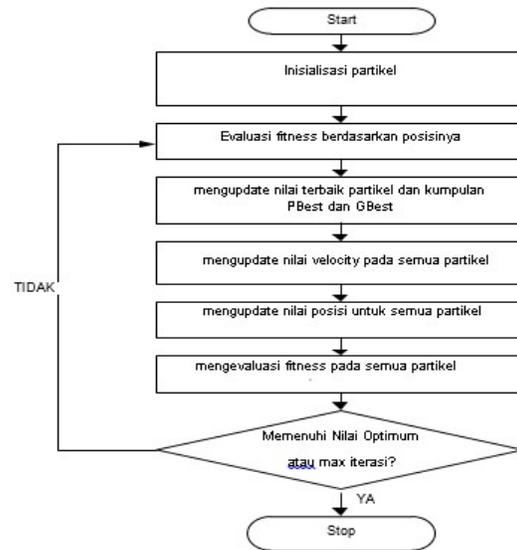
A. Definisi Metode SAW

Pada penelitian ini menggunakan metode PSO dalam menyelesaikan permasalahan yang diangkat pada penelitian ini. Metode Particle Swarm Optimization (PSO) adalah metode berbasis populasi yang menggunakan cara untuk memanfaatkan para masing masing individu dalam menyelesaikan suatu masalah. Tiap individu bisa disebut dengan particle yang dapat berpindah pindah dengan menyesuaikan daerah pencarian dan menyimpan posisi yang pernah dilewati (Ariani et al., 2011).

Implementasi pada metode PSO adalah diawali dengan menentukan parameter input terlebih dahulu, input data diperlukan karena sebagai data dasar dalam

menyusun jadwal yang efisien seperti nama, status rapid, umur serta jabatan. Setelah menentukan parameter input di PSO sendiri harus melakukan pembangkitan posisi dan velocity awal, menentukan nilai fitness, menentukan local best, global best dan terakhir ada update pada velocity dan posisi nya. Dan akan menghasilkan output berupa jadwal jam kerja

B. Flowchart Metode PSO



Gambar 1. Flowchart PSO

Pada Gambar 1 dapat disimpulkan dalam metode PSO terdapat proses menginisialisasi algoritmanya dengan mendefinisikan dari berbagai parameter input yang dibutuhkan, menentukan jumlah hasil dan mengatur parameter dalam PSO.

Kemudian menaikan populasi dalam bentuk matrik secara acak dengan rentang nilai (0,1) dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Fitness = 1 \cdot const1 + 1 \cdot const2 +$$

Setelah itu adalah dengan menginisialisasi kecepatan dan posisi yang menggunakan cara dengan membuat nilai dari kecepatan dan posisi itu sendiri pada nilai yang sama dengan 0. Setelah menaikan populasi, kemudian update nilai terbaik dengan cara

membandingkan nilai Pbest sebelum dan sesudah Iterasi. Jika nilai fitness partikel baru lebih besar dari fitness Pbest sebelumnya maka partikel tersebut dijadikan Pbest terbaru.

Setelah update nilai terbaik kemudian mencari Gbest sebagai partikel terbaik dari seluruh anggota swarm. Nilai Gbest didapatkan dari nilai fitness Pbest yang tertinggi.

Nilai velocity didapatkan dari penjumlahan momentum dan pengalaman yang diambil dari Gbest dan Pbest. Momentum didapatkan dengan cara mengkalikan bobot inersia dan kecepatan sebelumnya. Untuk menentukan nilai velocity dapat melihat Persamaan

Bobot inersia dapat didapatkan dengan menghitung persamaan berikut:

$$V_{jk} = W V_{jk} + C1 rand1 \times (Pbest_j - X_{jk}) + C2 rand2 \times$$

$$(Gbest_j - X_{jk})$$

$$W_{max} - W_{min}$$

$$W = W_{max} - x \text{ iter}$$

$$X_{jk+1} = X_{jk} + V_{jk+1}$$

C. Pengumpulan Data

Untuk menghimpun dan menjelaskan secara rinci terhadap parameter input apa saja yang dibutuhkan pada penelitian ini maka penulis membuat data tabel seperti tabel dibawah ini..

Untuk menghimpun dan menjelaskan secara rinci terhadap parameter input apa saja yang dibutuhkan pada penelitian ini maka penulis membuat data tabel seperti tabel dibawah ini.

Tabel I. Tabel Karyawan

ID KARYAWAN	NAMA KARYAWAN
1	Christian Reynard
2	Adeliene Luisa
3	Randi Novranda
4	Husni Hartaman
5	Happid Ridwan
6	Tri Kusuma
7	Yogi Setiawan
8	Zildah Zumaidah
9	Dian Widi
10	Bagus Prakoso

Tabel II. Tabel Ruang

ID RUANG	NAMA RUANG
1	PSI
2	Monev

Tabel III. Tabel Status Kesehatan

ID STATUS	STATUS KESEHATAN
1	Sakit
2	Tidak Sakit

Tabel IV. Tabel Hari

ID HARI	HARI KERJA
1	Senin
2	Selasa
3	Rabu
4	Kamis
5	Jumat

Tabel V. Tabel Plot Jadwal

ID PLOT	ID RUANG	ID KARYAWAN	ID STATUS	ID HARI
1	1	1	1	1
2	1	2	1	1
3	1	4		2
4	1	6	3	5
5	1	10	4	2
6	2	9	5	1
7	2	5	6	2
8	2	8	1	3
9	2	7	2	1
10	2	3	3	4

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menginisialisasi populasi awal dengan cara menginisialisasi kecepatan awal terlebih dahulu ke nilai 0. Setelah itu menginisialisasi masing masing partikelnya untuk mendapatkan nilai dimensi dan menyederhanakan masalah. Untuk pembangkitan posisi dan velocity pada partikel pertama, maka lakukan penjadwalan ini di posisi partikel yang diwakili oleh satu set jadwal yang terdapat beberapa hari yang ada. Hasil random bisa dilihat seperti berikut:

X(k, partikel, kolom)

$x(0,1,0)=3$ $x(0,1,5)=12$ $x(0,1,10)=10$ $x(0,1,15)=0$
 $x(0,1,1)=8$ $x(0,1,6)=6$ $x(0,1,11)=5$ $x(0,1,16)=4$
 $x(0,1,2)=1$ $x(0,1,7)=0$ $x(0,1,12)=2$ $x(0,1,17)=0$
 $x(0,1,3)=0$ $x(0,1,8)=0$ $x(0,1,13)=11$ $x(0,1,18)=0$
 $x(0,1,4)=9$ $x(0,1,9)=0$ $x(0,1,14)=7$ $x(0,1,19)=0$

Langkah Selanjutnya adalah mengonversikan jadwal dan bisa dilihat hasil konversi pada Tabel 2.6.

Hari	Nama	Ruang	Jabatan
Senin	Christian Reynard	SPI	Senior Development
Senin	Adeliene Luisa	SPI	Admin Development
Rabu	Randi Novranda	MONEV	Junior Development
Selasa	Husni Hartaman	MONEV	Junior Development
Rabu	Happid Ridwan	SPI	Junior Development
Kamis	Tri Kusuma	MONEV	Senior Development
Kamis	Yogi Setiawan	SPI	Junior Development
Selasa	Zildah Zumaidah	SPI	Analyst Development
Kamis	Dian Widi	MONEV	Lead Development
Rabu	Bagus Prakoso	MONEV	Junior Development
Jumat	Tri Kusuma	SPI	Senior Development

Tabel 2.6 Tabel Konversi

Setelah jadwal terkonversi, terdapat banyak nilai yang *constrain* pada *value fitness*. Maka dari hal tersebut perlu menambahkan nilai satu untuk *value fitness*. Dan akan seperti berikut

Langkah terakhir adalah *update velocity* dan posisi pada masing masing partikel yang dipengaruhi oleh kecepatan yang terlihat bergerak dan berpindah pindah posisi dengan persamaan sebagai berikut

$$V_{k+1}^i = w * V_k^i + c1 * rnd * (P^i - X_k^i) + c2 * rnd * (P_k^0 - X_k^i)$$

$$V_k^0 = 0.9 * 0 + 2.5 * 0.1 * (0 - 0) + 2.5 * 0.1 * (0 - 0)$$

$$V_k^0 = 0$$

V. KESIMPULAN

Pada partikel pertama terdapat parameter yang acak pada jarak 0-1.

$$\begin{aligned} v(1,1,0) &= 0 & v(1,1,5) &= 1 & v(1,1,10) &= 0 & v(1,1,15) &= 0 \\ v(1,1,1) &= 0 & v(1,1,6) &= 1.5 & v(1,1,11) &= 0 & v(1,1,16) &= 0.5 \\ v(1,1,2) &= 0 & v(1,1,7) &= 0 & v(1,1,12) &= 0 & v(1,1,17) &= 0 \\ v(1,1,3) &= 0 & v(1,1,8) &= 0 & v(1,1,13) &= 0 & v(1,1,18) &= 0 \\ v(1,1,4) &= 9 & v(1,1,9) &= 0 & v(1,1,14) &= 0.5 & v(1,1,19) &= 0 \end{aligned}$$

Pada particle 2 untuk *local best* dan *global best* masih menggunakan posisi yang sebelumnya dan masih tetap, namun untuk update posisi dibutuhkan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} x_{k+1}^i &= x_k^i + v_{k+1}^i \\ x_1^0 &= 0 + 9 = 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x(1,1,0) &= 3 & x(1,1,5) &= 0 & x(1,1,10) &= 10 & x(1,1,15) &= 7 \\ x(1,1,1) &= 8 & x(1,1,6) &= 12 & x(1,1,11) &= 5 & x(1,1,16) &= 0 \\ x(1,1,2) &= 1 & x(1,1,7) &= 0 & x(1,1,12) &= 2 & x(1,1,17) &= 4 \\ x(1,1,3) &= 0 & x(1,1,8) &= 6 & x(1,1,13) &= 11 & x(1,1,18) &= 0 \\ x(1,1,4) &= 9 & x(1,1,9) &= 0 & x(1,1,14) &= 0 & x(1,1,19) &= 0 \end{aligned}$$

Maka hasil terbaru dari dapat dilihat dari Tabel 2.7

Hari	Nama	Ruang	Jabatan
Senin	Christian Reynard	SPI	Senior Development
Senin	Adeliene Luisa	SPI	Admin Development
Rabu	Randi Novranda	MONEV	Junior Development
Selasa	Husni Hartaman	MONEV	Junior Development
Rabu	Happid Ridwan	SPI	Junior Development
Kamis	Tri Kusuma	MONEV	Senior Development
Kamis	Yogi Setiawan	SPI	Junior Development
Selasa	Zildah Zumaidah	SPI	Analyst Development
Kamis	Dian Widi	MONEV	Lead Development
Rabu	Bagus Prakoso	MONEV	Junior Development
Jumat	Tri Kusuma	SPI	Senior Development

Tabel 2.7 Tabel Update Velocity

Ditengah masa pandemi seperti sekarang ini sudah semestinya para perusahaan dan pelaku usaha survive dan mencoba terobosan baru dengan cara memaksimalkan sumber daya manusia dengan sebaik baiknya. Dengan hasil uji coba perhitungan yang sudah dilakukan pada penelitian ini dengan metode PSO sangat dibutuhkan sekali karena mendapatkan keakuratan yang tinggi dalam menentukan penjadwalan yang ideal untuk para karyawan atau pegawai.

Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat membantu banyak perusahaan dan pelaku usaha dalam meningkatkan produktifitasnya dan mengurangi defisit kerugian yang diterima.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, I., Marisa, F., & Wijaya, I. D. (2019). ISTEM INFORMASI PEMBERIAN BONUS UPAH DAN PENJADWALAN KARYAWAN MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA GENETIKA. *Teknologi Informasi: Teori, Konsep, Dan Implementasi: Jurnal Ilmiah*, 59–70.
- Atiqoh, A. N. (2020). *Analisis inertia weight pada Particle Swarm Optimization (PSO) untuk optimalisasi dan pemodelan sistem terhadap persoalan Vehicle Routing Problem with Time Window (VRPTW)*. UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Boone, L., Haugh, D., Pain, N., & Salins, V. (2020). 2 Tackling the fallout from COVID-19. *Economics in the Time of COVID-19*, 37.
- Buana, D. R. (2020). Analisis Perilaku Masyarakat Indonesia dalam Menghadapi Pandemi Virus Corona (Covid-19) dan Kiat Menjaga Kesejahteraan Jiwa. *Salam: Jurnal Sosial Dan Budaya Syar-I*, 7(3), 217–226.
- Kusmarna, IRFRANS. (2013). Rancang Bangun Aplikasi Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Particle Swarm Optimization (PSO). *Skripsi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru*.
- Kusmarna, Irfrans, Wardhani, L. K., & Safrizal, M. (2015). Aplikasi penjadwalan mata kuliah menggunakan algoritma particle swarm optimization (ps). *JURNAL TEKNIK INFORMATIKA*, 8(2).
- Margeritha, R. F., Hartati, R. S., & Utama, N. P. S. (2017). Analisis Penyambungan Distributed Generation Guna Meminimalkan Rugi-Rugi

-
- Daya Menggunakan Metode Particle Swarm Optimization (PSO). *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, 16(3), 122.
- Novitasari, D., Sasono, I., Santoso, J., Sudiyono, R. N., & Asbari, M. (2020). PENGARUH KESIAPAN UNTUK BERUBAH PADA KARYAWAN MANUFAKTUR: ANALISIS PRAKTEK KEPEMIMPINAN DI MASA PANDEMI COVID-19. *Jurnal Manajemen, Bisnis Dan Organisasi (JUMBO)*, 4(1), 175–188.
- Rizal, A. (2017). OPTIMASI PENJADWALAN PROYEK KONSTRUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE TIME-COST TRADE OFF (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Kantor PT. BANK Sulteng Cabang Luwuk). *Siimo Engineering: Journal Teknik Sipil*, 1(1).
- Roziqin, A. C., Cholissodin, I., & Rahayudi, B. (n.d.). Optimasi Penjadwalan Perkuliahan menggunakan Hybrid Discrete Particle Swarm Optimization (Studi Kasus: STAI Ma'had Aly Al-Hikam Malang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer E-ISSN*, 2548, 964X.
- Susandi, D., & Milana, L. (2016). Perancangan Dan Pembuatan Aplikasi Penyusunan Jadwal Kerja Dinas Jaga Perawat IGD Menggunakan Algoritma TPB. *INFOTECH Journal*, 1(1).