



Klasifikasi Kompetensi Tenaga Kerja Program Magang Ke Luar Negeri Dengan Metode Self Organizing Maps (SOM)

Anggita Kharunnisa Br Harianja¹

¹Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia
Email: ¹anggitaharianja1992@gmail.com

Diterima: 2021-10-06; Disetujui: 99/99/9999; Diterbitkan: 99/99/9999

Abstrak—Kebutuhan ekonomi menjadi prioritas setiap individu untuk dapat hidup berkecukupan serta sejahtera dalam menjalani kehidupannya. Sempitnya lahan pekerjaan di negeri sendiri menjadi faktor utama tingginya angka pengangguran di Indonesia. Para pemegang harus mempunyai kompetensi dan kualitas SDM yang bersaing, di antaranya ilmu pengetahuan yang meliputi kemampuan membaca, menulis dan berhitung, keterampilan interpersonal yang meliputi kemampuan komunikasi dan kerja sama tim, etos kerja serta wawasan dan pengalaman yang mumpuni. Pemagangan dapat dilaksanakan di dalam maupun di luar wilayah Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengklasifikasikan kompetensi pemegang untuk dapat memperoleh pekerjaan di luar negeri sebagai tenaga kerja luar negeri atau tenaga kerja Indonesia (TKI) khususnya pada Dinas Tenaga Kerja Prov Sumatera Utara. Langkah yang mudah dan tepat dalam mengklasifikasikan kompetensi para calon tenaga kerja program magang luar negeri adalah dengan metode Self Organizing Maps (SOM) yang merupakan metode untuk membagi pola masukan ke dalam beberapa kelompok cluster. Pengelompokan didasarkan pada kompetensi masing-masing tenaga kerja. Hasil pengklasifikasian dapat digunakan sebagai rekomendasi pada Dinas Tenaga Kerja Prov Sumatera Utara. Dan diharapkan dapat memaksimalkan hasil dari pemagangan keluar negeri.

Kata Kunci: Dinas Tenaga Kerja Prov Sumatera Utara, Self Organizing Maps(SOM)

Abstract—Economic needs are a priority for every individual to be able to live a sufficient and prosperous life in life. The lack of job opportunities in their own country is the main factor in the high unemployment rate in Indonesia. Interns must have competence and competitive quality of human resources, including knowledge which includes the ability to read, write and count, interpersonal skills which include communication and teamwork skills, work ethic as well as insight and experience. Apprenticeships can be carried out within or outside the territory of Indonesia. This study aims to determine and classify the competence of apprentices to be able to obtain work abroad as foreign workers or Indonesian workers (TKI), especially at the North Sumatra Provincial Manpower Office. An easy and appropriate step in classifying the competencies of prospective workers for overseas internship programs is the self-organizing maps (SOM) method, which is a method for dividing input patterns into several cluster groups. The grouping is based on the competence of each workforce. The results of the classification can be used as a recommendation to the North Sumatra Provincial Manpower Office. And is expected to maximize the results of apprenticeship abroad.

Keywords: North Sumatra Provincial Manpower Office, Self Organizing Maps (SOM)

1. PENDAHULUAN

Magang merupakan peluang untuk memperoleh pengalaman, wawasan profesional, dan ketrampilan praktis di tempat kerja. Magang juga dapat secara langsung mengarah pada peluang kerja yang mungkin belum diketahui sebelumnya. Selain peluang profesional, magang yang dilakukan di luar negeri juga akan memberikan kita pelajaran mengenai budaya juga kebiasaan tentang negara tersebut. Dinas Tenaga Kerja Provinsi Sumatera Utara disingkat DISNAKER Sumut beralamat di jalan Asrama No. 143, Seikambing C Medan, Sumatera Utara. Berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Sumatera Utara Nomor 59 Tahun 2018 Tentang Tugas, Fungsi, Uraian Tugas dan Tata Kerja Dinas Tenaga Kerja Provinsi Sumatera Utara mempunyai tugas melaksanakan urusan tenaga kerja dan transmigrasi yang menjadi kewenangan Provinsi dan tugas per bantuan kepala daerah Provinsi. Dalam menyelenggarakan tugas, Dinas Ketenagakerjaan Sumut mempunyai beberapa fungsi salah satunya adalah penyelenggaraan penyusunan program dan pengendalian di bidang ketenagakerjaan dan transmigrasi dan penyelenggaraan pemrograman pemagangan.

Salah satu program Dinas Tenaga Kerja Sumatera Utara adalah program pemagangan keluar negeri. Program pemagangan keluar negeri ditunjukkan kepada siswa, mahasiswa dan masyarakat umum yang memenuhi persyaratan. Calon tenaga kerja program pemagangan yang sudah lolos melakukan seleksi administrasi, maka akan bisa mengikuti tes selanjutnya. Tahapan dan seleksi tersebut dapat menghasilkan calon tenaga kerja pemagangan yang berkompentensi khususnya kompetensi pada bagian otomotif dan juga elektronika yang sedang dibutuhkan dengan ketentuan nilai apabila nilai iterasi di atas rata-rata, maka peserta akan dikelompokkan pada bagian otomotif dan apabila nilai berada dibawah rata-rata maka dikelompokkan pada bagian elektronika. Masalah yang kadang terjadi selama ini adalah kadang sebagian tenaga kerja pemagangan keluar negeri tidak memperoleh hasil yang maksimal atau tidak berhasil, itu disebabkan oleh karena sebagian tenaga kerja ditempatkan pada bidang program pemagangan yang tidak sesuai dengan kompetensi dasar yang dimiliki oleh tenaga kerja misalnya seorang tenaga kerja pemagangan mempunyai kompetensi dalam bidang mekanik, tetapi pada bidang program pemagangan ditempatkan pada bidang bangunan.

Langkah yang mudah dan tepat dengan mengklasifikasikan kompetensi para calon tenaga kerja program magang luar negeri adalah dengan metode *Self Organizing Maps* (SOM). *Self Organizing Maps* (SOM) adalah salah satu teknik dalam *Neural Network* yang memiliki tujuan untuk melakukan visualisasi data dengan mengurangi dimensi data melalui



penggunaan *self organizing neural networks* sehingga manusia dapat memahami *highdimensional* data yang dipetakan dalam bentuk *low dimensional* data. Metode *Self Organizing Maps* (SOM) digunakan untuk membagikan pola masukan kedalam beberapa kelompok *cluster*. Pengelompokan ini didasarkan pada kemampuan akademik masing-masing tenaga kerja, dan keahlian serta kompetensi yang dimiliki oleh masing-masing tenaga kerja pemagangan sehingga tidak terjadi kesalahan dalam penempatan seorang tenaga kerja pemagangan keluar negeri yang tidak sesuai dengan kompetensi yang dimilikinya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rusydi Umar, Abdul Fadlil, Rifqi Rahmatika Az Zahra dengan judul “*Self Organizing Maps* (SOM) untuk Pengelompokan Jurusan di SMK” menyimpulkan bahwa pengelompokan menggunakan *Self Organizing Map* (SOM) dapat membantu calon siswa mengambil keputusan berdasarkan perhitungan skil, bakat, serta minat yang dimiliki siswa [1]. Begitu juga penelitian yang dilakukan oleh Ghifari Munawar dengan topik “Implementasi Algoritma *Self Organizing Map* (SOM) untuk *Clustering* Mahasiswa pada Matakuliah Proyek (Studi Kasus : JTK POLBAN)” menyimpulkan bahwa dari beberapa percobaan tidak terlihat perbedaan nilai *mean square error* (MSE) yang signifikan, nilai MSE yang terbesar adalah 3,5406 dan terkecil 3,2802 dengan selisih nilai 0,2604. Hal ini menunjukkan *cluster* yang terbentuk oleh algoritma SOM pada studi kasus ini bersifat konvergen. Perbedaan nilai MSE pada algoritma SOM merupakan akibat inisialisasi bobot *neuron* secara acak saat awal proses *training* data. Topik penelitian selanjutnya dapat meneliti bagaimana agar nilai MSE ini dapat dikurangi agar *cluster* yang dihasilkan lebih baik [2].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Data Mining

Secara sederhana data mining merupakan penambangan atau penemuan informasi baru dengan mencari pola atau aturan tertentu dari sejumlah data yang sangat besar. Data Mining merupakan serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data dengan melakukan penggalian pola-pola dari data dengan tujuan untuk memanipulasi data menjadi informasi yang lebih berharga yang diperoleh dengan cara mengekstraksi dan mengenali pola yang penting atau menarik dari data yang terdapat dalam basis data [3].

Data mining, sering juga disebut sebagai *knowledge discovery in database* (KDD). Data mining adalah kegiatan menemukan pola yang menarik dari data dalam jumlah besar, data dapat disimpan dalam *database*, data *warehouse*, atau penyimpanan informasi lainnya. Data mining berkaitan dengan bidang ilmu lainnya, seperti *database system*, data *warehousing*, statistik, *machine learning*, *information retrieval*, dan komputasi tingkat tinggi. Selain itu, data mining didukung oleh ilmu lain seperti *neural network*, pengenalan pola, *spatial data analysis*, *imagedatabase*, *signal processing*.

2.2 SOM (Self Organizing Map)

Self-Organizing Map (SOM) adalah suatu metode jaringan syaraf tiruan yang diperkenalkan sekitar tahun 1980 oleh Professor Teuvo Kohonen. SOM sendiri merupakan salah satu bentuk dari topologi dari *Unsupervised Artificial NeuralNetwork* (*Unsupervised ANN*) yang di dalam proses pelatihannya tidak membutuhkan pengawasan. SOM dapat digunakan untuk mengelompokkan (*clustering*) data berdasarkan karakteristik data tersebut [6].

SOM merupakan jaringan yang terdiri dari dua lapisan, yaitu lapisan input dan juga output. Setiap *neuron* dalam lapisan *input* terhubung dengan setiap *neuron* pada lapisan *output* [7]. Setiap *neuron* dalam lapisan *output* menjelaskan mengenai kelas (*cluster*) dari *input* yang diberikan. SOM adalah teknik pengelompokan untuk membantu menemukan kategori dalam kumpulan data besar, seperti menemukan profil pelanggan berdasarkan daftar pembelian sebelumnya. Ini adalah jenis khusus dari jaringan saraf yang tidak diawasi, di mana *neuron* (juga disebut *node* atau vektor referensi) diatur dalam kisi 2 dimensi tunggal, yang dapat berbentuk persegi panjang atau segi enam [8].

Algoritma SOM (*Self Organizing Maps*) adalah salah satu algoritma berbasis jaringan saraf yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan.

Berikut adalah langkah-langkah algoritma SOM:

- Inisialisasi bobot *input* dan *output* w_{ij} dengan nilai *random* 0-1,
- Menetapkan parameter *learning rate* (α),
- Memilih salah satu *input* dari vektor *input* yang ada
- Selama syarat kondisi berhenti bernilai *false*, kerjakan langkah 3-7
- Menghitung jarak (d_j) antar vektor *input* dan *output* dengan rumus $D_{i=\sum^n (w_{ij}-x_i)^2}$
- Memperbarui bobot-bobot (W_{ij}) dengan menggunakan rumus: $W_{ij} \text{ baru} = W_{ij} \text{ lama} + \alpha (X_i - W_{ij} \text{ lama})$
- Mengulangi langkah 2 sampai dengan langkah 6 hingga mencapai iterasi atau *epoch* maksimal [1].

2.3 Pemagangan

Pemagangan merupakan bagian dari sebuah sistem pelatihan kerja yang diselenggarakan secara terpadu antara pelatihan di lembaga pelatihan yang bekerja secara langsung di bawah bimbingan dan juga pengawasan oleh instruktur atau pekerja yang lebih berpengalaman dalam proses produksi barang dan juga jasa di perusahaan, dalam rangka agar menguasai ketrampilan juga keahlian tertentu [9].



Pemegang akan mendapat kesempatan untuk mendapatkan pelatihan, yang bertujuan tidak hanya untuk mengasah keterampilan yang sesuai dengan standar industri/perusahaan, tetapi juga akan memperoleh pelatihan teknis dan keterampilan kerja inti secara langsung sehingga dapat meningkatkan kinerja mereka. Pemegang Terdiri dari pencari kerja, siswa LPK, dan tenaga kerja yang akan ditingkatkan kompetensinya dengan Sasaran seleksi pekerja magang ke Jepang ini mulai dari angkatan kerja muda laki – laki usia minimal lulusan SMK 18 tahun, SLTA usia 19 tahun 6 bulan s/d 26 tahun, D3 dan Sarjana usia maksimal 26 tahun dan para angkatan kerja muda perempuan (*caregiver*) usia minimal lulusan SMK Keperawatan /Kesehatan 18 tahun, SLTA usia 19 tahun 6 bulan s/d 28 tahun, D3 dan Sarjana usia maksimal 28 tahun, yang memiliki JLPT LEVEL N4 ke atas usia maksimal 30 tahun[10].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Masalah

Pada bab ini akan dibahas tentang analisis terhadap data calon tenaga kerja magang ke luar negeri dengan menggunakan metode *Self-Organizing Map* (SOM) serta pembahasan. Bagian data yang digunakan dalam melakukan clustering menggunakan algoritma *Self-Organizing Map* (SOM) adalah data dari Dinas Tenaga Kerja Provinsi Sumatera Utara. Data yang sudah diolah, hasilnya untuk kedepannya dapat digunakan sebagai alat untuk membantu dalam pengambilan keputusan dan juga mengetahui pelaksanaan dalam kegiatan yang berhubungan dengan proses seleksi calon tenaga kerja magang.

Data-data yang akan menjadi pembahasan dalam penelitian ini adalah data-data calon tenaga kerja magang tahun 2019, dalam penelitian ini hanya data tenaga kerja magang saja yang akan di olah dengan metode *Self Organizing Map*, dengan detail data yang akan dilakukan penelitian:

- Jumlah data : 21
 - Jumlah variabel : 6
 - Jumlah cluster yang diinginkan : 2
 - Bobot awal (W) : 0-1
 - Learning rate awal (α) : 0,5
 - Update learning rate ($\alpha(\text{baru})$) : $0,5 * \alpha(\text{lama})$
- Sebagai referensi dapat di lihat pada tabel 4.1

Tabel 1. Data Peserta Tenaga Kerja Magang

No	Alternatif	Test MTK	T. Badan	Elektronika	Otomotif	Bahasa Jepang	Pendidikan Terakhir
1	A1	14	169,5	52,8	7	500	SMA
2	A2	17	169,5	55,9	7	550	SMK
3	A3	19	179,2	64,8	7	450	SMA
4	A4	16	165,2	63,6	7	500	SMK
5	A5	20	169	58	7	550	SARJANA
6	A6	16	162	53	7	450	SMK
7	A7	14	163	52	7	500	SMA
8	A8	15	163	53	7	550	SMA
9	A9	14	169	58	7	450	SARJANA
10	A10	20	171	57	7	550	SAMA
11	A11	16	160	51	7	450	SARJANA
12	A12	20	164	57	7	500	SMA
13	A13	19	162	56	7	550	SMK
14	A14	17	165	61	7	550	SMA
15	A15	15	168	61,2	7	450	SMA
16	A16	19	169	62	7	500	SARJANA
17	A17	17	169,5	52,8	7	550	SARJANA
18	A18	20	160,2	68,4	7	550	SMK
19	A19	20	165,3	66,5	7	450	SARJANA
20	A20	20	160	55	7	500	SMA
21	A21	16	171,5	64	7	550	SARJANA

Data pada tabel pendidikan, masih berupa huruf, maka data harus diubah menjadi angka dengan ketentuan SMA bernilai 1, SMK bernilai 2, dan Sarjana bernilai 3 dan dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 2. Data Peserta Tenaga Kerja Magang

No	Alternatif	Test MTK	T. Badan	Elektronika	Otomotif	Bahasa Jepang	Pendidikan Terakhir
1	A1	14	169,5	52,8	7	500	1
2	A2	17	169,5	55,9	7	550	2
3	A3	19	179,2	64,8	7	450	1
4	A4	16	165,2	63,6	7	500	2
5	A5	20	169	58	7	550	3



No	Alternatif	Test MTK	T. Badan	Elektronika	Otomotif	Bahasa Jepang	Pendidikan Terakhir
6	A6	16	162	53	7	450	2
7	A7	14	163	52	7	500	1
8	A8	15	163	53	7	550	1
9	A9	14	169	58	7	450	3
10	A10	20	171	57	7	550	1
11	A11	16	160	51	7	450	3
12	A12	20	164	57	7	500	1
13	A13	19	162	56	7	550	2
14	A14	17	165	61	7	550	1
15	A15	15	168	61,2	7	450	1
16	A16	19	169	62	7	500	3
17	A17	17	169,5	52,8	7	550	3
18	A18	20	160,2	68,4	7	550	2
19	A19	20	165,3	66,5	7	450	3
20	A20	20	160	55	7	500	1
21	A21	16	171,5	64	7	550	3

3.1.1 Penerapan Self Organizing Maps (SOM)

Adapun tahapan dalam pola jaringan *Self Organizing Maps* (SOM), adalah dengan melakukan langkah berikut.

- a. Inisialisasi bobot *input* dan *output wij* dengan nilai *random* 0-1,
 - Menetapkan parameter *learning rate* (α)
 - Memilih salah satu *input* dari vektor *input* yang ada

Tabel 3. Nilai Bobot Awal

No	Nama Variabel	Bobot
1	Test Matematika	0,5
2	Tinggi Badan	0,4
3	Elektronika	0,4
4	Otomotif	0,4
5	Bahasa Jepang	0,8
6	Pendidikan Terakhir	0,6

- b. Menghitung jarak (D) antara vektor (X_i) *input* dan *output* dengan rumus

$$D = \sum_{i=1}^n (w_{ij} - x_i)^2$$

Dimana :

D : Jarak
W : Bobot
X : Nilai Vektor

Iterasi I

Iterasi 1 data 1

$$D = (0,5-14)^2 + (0,4-169,5)^2 + (0,4-52,8)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-500)^2 + (0,6-1)^2 \\ = 280767,18$$

Iterasi 1 data 2

$$D = (0,5-17)^2 + (0,4-165,5)^2 + (0,4-55,9)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-550)^2 + (0,6-2)^2 \\ = 332496,62$$

Iterasi 1 data 3

$$D = (0,5-19)^2 + (0,4-179,2)^2 + (0,4-64,8)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-450)^2 + (0,6-1)^2 \\ = 238953,36$$

Iterasi 1 data 4

$$D = (0,5-16)^2 + (0,4-165,2)^2 + (0,4-63,6)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-500)^2 + (0,6-2)^2 \\ = 281292,72$$

Iterasi 1 data 5

$$D = (0,5-20)^2 + (0,4-169)^2 + (0,4-58)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-550)^2 + (0,6-3)^2 \\ = 334649,2$$

Iterasi 1 data 6

$$D = (0,5-16)^2 + (0,4-162)^2 + (0,4-53)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-450)^2 + (0,6-2)^2 \\ = 231843,16$$

Iterasi 1 data 7

$$D = (0,5-14)^2 + (0,4-163)^2 + (0,4-52)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-500)^2 + (0,6-1)^2 \\ = 279519$$

Iterasi 1 data 8

$$D = (0,5-15)^2 + (0,4-163)^2 + (0,4-53)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-550)^2 + (0,6-1)^2 \\ = 332153$$



Iterasi 1 data 9

$$D = (0,5-14)^2 + (0,4-169)^2 + (0,4-58)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-450)^2 + (0,6-3)^2 \\ = 234679$$

Iterasi 1 data 10

$$D = (0,5-20)^2 + (0,4-171)^2 + (0,4-57)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-550)^2 + (0,6-1)^2 \\ = 335440$$

Iterasi 1 data 11

$$D = (0,5-16)^2 + (0,4-160)^2 + (0,4-51)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-450)^2 + (0,6-3)^2 \\ = 231015$$

Iterasi 1 data 12

$$D = (0,5-20)^2 + (0,4-164)^2 + (0,4-57)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-500)^2 + (0,6-1)^2 \\ = 280595$$

Iterasi 1 data 13

$$D = (0,5-19)^2 + (0,4-162)^2 + (0,4-56)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-550)^2 + (0,6-2)^2 \\ = 332294$$

Iterasi 1 data 14

$$D = (0,5-17)^2 + (0,4-165)^2 + (0,4-61)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-550)^2 + (0,6-1)^2 \\ = 333785$$

Iterasi 1 data 15

$$D = (0,5-15)^2 + (0,4-168)^2 + (0,4-61,2)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-450)^2 + (0,6-1)^2 \\ = 234744,44$$

Iterasi 1 data 16

$$D = (0,5-19)^2 + (0,4-169)^2 + (0,4-62)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-500)^2 + (0,6-3)^2 \\ = 282824$$

Iterasi 1 data 17

$$D = (0,5-17)^2 + (0,4-169,5)^2 + (0,4-52,8)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-550)^2 + (0,6-3)^2 \\ = 334365,09$$

Iterasi 1 data 18

$$D = (0,5-20)^2 + (0,4-160,2)^2 + (0,4-68,4)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-550)^2 + (0,6-2)^2 \\ = 333295,6$$

Iterasi 1 data 19

$$D = (0,5-20)^2 + (0,4-165,3)^2 + (0,4-66,5)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-450)^2 + (0,6-3)^2 \\ = 234704,34$$

Iterasi 1 data 20

$$D = (0,5-20)^2 + (0,4-160)^2 + (0,4-55)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-500)^2 + (0,6-1)^2 \\ = 279075$$

Iterasi 1 data 21

$$D = (0,5-16)^2 + (0,4-171,5)^2 + (0,4-64)^2 + (0,4-7)^2 + (0,8-550)^2 + (0,6-3)^2 \\ = 336322,25$$

Di atas merupakan hasil perhitungan jarak iterasi pertama, kemudian tentukan cluster dengan menghitung nilai rata-rata pada iterasi tersebut dengan menjumlahkan semua hasil iterasi kemudian dibagi jumlah data tersebut sehingga diperoleh jumlah nilai iterasi yaitu $6094813/21 = 290229,2$. Peserta yang mendapatkan hasil dibawah nilai rata-rata maka akan berada di cluster elektronik, sedangkan peserta yang mendapatkan hasil diatas rata-rata akan berada pada cluster otomotif.

Hasil dari perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Iterasi Pertama dan Cluster

Data	Iterasi I	Cluster
1	280767,2	Elektronik
2	332496,6	Otomotif
3	238953,4	Elektronik
4	281292,7	Elektronik
5	334649,2	Otomotif
6	231843,2	Elektronik
7	279519	Elektronik
8	332153	Otomotif
9	234679	Elektronik
10	335440	Otomotif
11	231015	Elektronik
12	280595	Elektronik
13	332294	Otomotif
14	234744	Otomotif



Data	Iterasi I	Cluster
15	234744,4	Elektronik
16	282824	Elektronik
17	334365,1	Otomotif
18	333295,6	Otomotif
19	234704,3	Elektronik
20	279075	Elektronik
21	336322,3	Otomotif

c. Memperbarui setiap bobot (W_{ij}) dengan menggunakan rumus:

$$W_{ij} \text{ baru} = W_{ij} \text{ lama} + \alpha (X_i - W_{ij} \text{ lama})$$

Dengan

α : Learning rate

Bobot baru data 1

$$W_{ij} = 0,5 + 0,5 (14 - 0,5)$$

$$= 0,5 + 6,75 = 7,25$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (169,5 - 0,4)$$

$$= 0,4 + 84,55 = 84,95$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (52,8 - 0,4)$$

$$= 0,4 + 26,2 = 26,6$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (7 - 0,4)$$

$$= 0,4 + 3,3 = 3,7$$

$$W_{ij} = 0,8 + 0,5 (500 - 0,8)$$

$$= 0,8 + 249,6 = 250,4$$

$$W_{ij} = 0,6 + 0,5 (1 - 0,6)$$

$$= 0,6 + 0,4 = 0,8$$

Bobot baru data 2

$$W_{ij} = 0,5 + 0,5 (17 - 0,5)$$

$$= 0,5 + 8,25 = 8,75$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (165,5 - 0,4)$$

$$= 0,4 + 82,55 = 82,95$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (55,9 - 0,4)$$

$$= 0,4 + 27,75 = 28,15$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (7 - 0,4)$$

$$= 0,4 + 3,3 = 3,7$$

$$W_{ij} = 0,8 + 0,5 (550 - 0,8)$$

$$= 0,8 + 274,6 = 275,4$$

$$W_{ij} = 0,6 + 0,5 (2 - 0,6)$$

$$= 0,6 + 0,7 = 1,3$$

Bobot baru data 3

$$W_{ij} = 0,5 + 0,5 (19 - 0,5)$$

$$= 0,5 + 9,25 = 9,75$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (179,2 - 0,4)$$

$$= 0,4 + 89,4 = 89,8$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (64,8 - 0,4)$$

$$= 0,4 + 32,2 = 32,6$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (7 - 0,4)$$

$$= 0,4 + 3,3 = 3,7$$

$$W_{ij} = 0,8 + 0,5 (450 - 0,8)$$

$$= 0,8 + 224,6 = 225,4$$

$$W_{ij} = 0,6 + 0,5 (1 - 0,6)$$

$$= 0,6 + 0,4 = 0,8$$

Bobot baru data 4

$$W_{ij} = 0,5 + 0,5 (16 - 0,5)$$

$$= 0,5 + 7,75 = 8,25$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (165,2 - 0,4)$$

$$= 0,4 + 82,4 = 82,8$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (63,6 - 0,4)$$

$$= 0,4 + 31,6 = 32$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (7 - 0,4)$$

$$= 0,4 + 3,3 = 3,7$$

$$W_{ij} = 0,8 + 0,5 (500 - 0,8)$$



$$= 0,8 + 249,6 = 250,4$$

$$W_{ij} = 0,6 + 0,5 (2-0,6)$$

$$= 0,6 + 0,7 = 1,3$$

Bobot baru data 5

$$W_{ij} = 0,5 + 0,5 (20-0,5)$$

$$= 0,5 + 9,75 = 10,25$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (169-0,4)$$

$$= 0,4 + 84,3 = 84,7$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (58-0,4)$$

$$= 0,4 + 28,8 = 29,2$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (7-0,4)$$

$$= 0,4 + 3,3 = 3,7$$

$$W_{ij} = 0,8 + 0,5 (550-0,8)$$

$$= 0,8 + 274,6 = 275,4$$

$$W_{ij} = 0,6 + 0,5 (3-0,6)$$

$$= 0,6 + 1,2 = 1,8$$

Bobot baru data 6

$$W_{ij} = 0,5 + 0,5 (16-0,5)$$

$$= 0,5 + 7,75 = 8,25$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (162-0,4)$$

$$= 0,4 + 80,8 = 81,2$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (53-0,4)$$

$$= 0,4 + 26,3 = 26,7$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (7-0,4)$$

$$= 0,4 + 3,3 = 3,7$$

$$W_{ij} = 0,8 + 0,5 (450-0,8)$$

$$= 0,8 + 224,6 = 225,4$$

$$W_{ij} = 0,6 + 0,5 (2-0,6)$$

$$= 0,6 + 0,7 = 1,3$$

Bobot baru data 7

$$W_{ij} = 0,5 + 0,5 (14-0,5)$$

$$= 0,5 + 6,75 = 7,25$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (163-0,4)$$

$$= 0,4 + 81,3 = 81,7$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (52-0,4)$$

$$= 0,4 + 25,8 = 26,2$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (7-0,4)$$

$$= 0,4 + 3,3 = 3,7$$

$$W_{ij} = 0,8 + 0,5 (500-0,8)$$

$$= 0,8 + 249,6 = 250,4$$

$$W_{ij} = 0,6 + 0,5 (1-0,6)$$

$$= 0,6 + 0,4 = 0,8$$

Bobot baru data 8

$$W_{ij} = 0,5 + 0,5 (15-0,5)$$

$$= 0,5 + 7,25 = 7,75$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (163-0,4)$$

$$= 0,4 + 81,3 = 81,7$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (53-0,4)$$

$$= 0,4 + 26,3 = 26,7$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (7-0,4)$$

$$= 0,4 + 3,3 = 3,7$$

$$W_{ij} = 0,8 + 0,5 (550-0,8)$$

$$= 0,8 + 274,6 = 275,4$$

$$W_{ij} = 0,6 + 0,5 (1-0,6)$$

$$= 0,6 + 0,4 = 0,8$$

Bobot baru data 9

$$W_{ij} = 0,5 + 0,5 (14-0,5)$$

$$= 0,5 + 6,75 = 7,25$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (169-0,4)$$

$$= 0,4 + 84,3 = 84,7$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (58-0,4)$$

$$= 0,4 + 28,8 = 29,2$$



$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (7-0,4) \\ = 0,4 + 3,3 = 3,7$$

$$W_{ij} = 0,8 + 0,5 (450-0,8) \\ = 0,8 + 224,6 = 225,4$$

$$W_{ij} = 0,6 + 0,5 (3-0,6) \\ = 0,6 + 1,2 = 1,8$$

Bobot baru data 10

$$W_{ij} = 0,5 + 0,5 (20-0,5) \\ = 0,5 + 9,75 = 10,25$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (171-0,4) \\ = 0,4 + 85,3 = 85,7$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (57-0,4) \\ = 0,4 + 28,3 = 28,7$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (7-0,4) \\ = 0,4 + 3,3 = 3,7$$

$$W_{ij} = 0,8 + 0,5 (550-0,8) \\ = 0,8 + 274,6 = 275,4$$

$$W_{ij} = 0,6 + 0,5 (1-0,6) \\ = 0,6 + 0,4 = 0,8$$

Bobot baru data 11

$$W_{ij} = 0,5 + 0,5 (16-0,5) \\ = 0,5 + 7,75 = 8,25$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (160-0,4) \\ = 0,4 + 79,8 = 80,2$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (51-0,4) \\ = 0,4 + 25,3 = 25,7$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (7-0,4) \\ = 0,4 + 3,3 = 3,7$$

$$W_{ij} = 0,8 + 0,5 (450-0,8) \\ = 0,8 + 224,6 = 225,4$$

$$W_{ij} = 0,6 + 0,5 (3-0,6) \\ = 0,6 + 1,2 = 1,8$$

Bobot baru data 12

$$W_{ij} = 0,5 + 0,5 (20-0,5) \\ = 0,5 + 9,75 = 10,25$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (164-0,4) \\ = 0,4 + 81,8 = 82,2$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (57-0,4) \\ = 0,4 + 28,3 = 28,7$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (7-0,4) \\ = 0,4 + 3,3 = 3,7$$

$$W_{ij} = 0,8 + 0,5 (500-0,8) \\ = 0,8 + 249,6 = 250,4$$

$$W_{ij} = 0,6 + 0,5 (1-0,6) \\ = 0,6 + 0,4 = 0,8$$

Bobot baru data 13

$$W_{ij} = 0,5 + 0,5 (19-0,5) \\ = 0,5 + 9,25 = 9,75$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (162-0,4) \\ = 0,4 + 80,8 = 81,2$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (56-0,4) \\ = 0,4 + 27,8 = 28,2$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (7-0,4) \\ = 0,4 + 3,3 = 3,7$$

$$W_{ij} = 0,8 + 0,5 (550-0,8) \\ = 0,8 + 274,6 = 275,4$$

$$W_{ij} = 0,6 + 0,5 (2-0,6) \\ = 0,6 + 0,7 = 1,3$$

Bobot baru data 14

$$W_{ij} = 0,5 + 0,5 (17-0,5) \\ = 0,5 + 8,25 = 8,75$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (165-0,4)$$



$$=0,4 + 82,3 = 82,7$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (61-0,4)$$

$$= 0,4 + 30,3 = 30,7$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (7-0,4)$$

$$= 0,4 + 3,3 = 3,7$$

$$W_{ij} = 0,8 + 0,5 (550-0,8)$$

$$= 0,8 + 274,6 = 275,4$$

$$W_{ij} = 0,6 + 0,5 (1-0,6)$$

$$= 0,6 + 0,4 = 0,8$$

Bobot baru data 15

$$W_{ij} = 0,5 + 0,5 (15-0,5)$$

$$= 0,5 + 7,25 = 7,75$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (168-0,4)$$

$$= 0,4 + 83,8 = 84,2$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (61,2-0,4)$$

$$= 0,4 + 30,4 = 30,8$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (7-0,4)$$

$$= 0,4 + 3,3 = 3,7$$

$$W_{ij} = 0,8 + 0,5 (450-0,8)$$

$$= 0,8 + 224,6 = 225,4$$

$$W_{ij} = 0,6 + 0,5 (1-0,6)$$

$$= 0,6 + 0,4 = 0,8$$

Bobot baru data 16

$$W_{ij} = 0,5 + 0,5 (19-0,5)$$

$$= 0,5 + 9,25 = 9,75$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (169-0,4)$$

$$= 0,4 + 84,3 = 84,7$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (62-0,4)$$

$$= 0,4 + 30,8 = 31,2$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (7-0,4)$$

$$= 0,4 + 3,3 = 3,7$$

$$W_{ij} = 0,8 + 0,5 (500-0,8)$$

$$= 0,8 + 249,6 = 250,4$$

$$W_{ij} = 0,6 + 0,5 (3-0,6)$$

$$= 0,6 + 1,2 = 1,8$$

Bobot baru data 17

$$W_{ij} = 0,5 + 0,5 (17-0,5)$$

$$= 0,5 + 8,25 = 8,75$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (169,5-0,4)$$

$$= 0,4 + 84,55 = 84,95$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (52,8-0,4)$$

$$= 0,4 + 26,2 = 26,6$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (7-0,4)$$

$$= 0,4 + 3,3 = 3,7$$

$$W_{ij} = 0,8 + 0,5 (550-0,8)$$

$$= 0,8 + 274,6 = 275,4$$

$$W_{ij} = 0,6 + 0,5 (3-0,6)$$

$$= 0,6 + 1,2 = 1,8$$

Bobot baru data 18

$$W_{ij} = 0,5 + 0,5 (20-0,5)$$

$$= 0,5 + 9,75 = 10,25$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (160,2-0,4)$$

$$= 0,4 + 79,9 = 80,3$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (68,4 -0,4)$$

$$= 0,4 + 34 = 34,4$$

$$W_{ij} = 0,4 + 0,5 (7-0,4)$$

$$= 0,4 + 3,3 = 3,7$$

$$W_{ij} = 0,8 + 0,5 (550-0,8)$$

$$= 0,8 + 274,6 = 275,4$$

$$W_{ij} = 0,6 + 0,5 (2-0,6)$$

$$= 0,6 + 0,7 = 1,3$$

Bobot baru data 19



$$\begin{aligned}W_{ij} &= 0,5 + 0,5 (20-0,5) \\&= 0,5 + 9,75 = 10,25 \\W_{ij} &= 0,4 + 0,5 (165,3-0,4) \\&= 0,4 + 82,45 = 82,85 \\W_{ij} &= 0,4 + 0,5 (66,5 -0,4) \\&= 0,4 + 33,05 = 33,45 \\W_{ij} &= 0,4 + 0,5 (7-0,4) \\&= 0,4 + 3,3 = 3,7 \\W_{ij} &= 0,8 + 0,5 (450-0,8) \\&= 0,8 + 224,6 = 225,4 \\W_{ij} &= 0,6 + 0,5 (3-0,6) \\&= 0,6 + 1,2 = 1,8\end{aligned}$$

Bobot baru data 20

$$\begin{aligned}W_{ij} &= 0,5 + 0,5 (20-0,5) \\&= 0,5 + 9,75 = 10,25 \\W_{ij} &= 0,4 + 0,5 (160-0,4) \\&= 0,4 + 79,8 = 80,2 \\W_{ij} &= 0,4 + 0,5 (55-0,4) \\&= 0,4 + 27,3 = 27,7 \\W_{ij} &= 0,4 + 0,5 (7-0,4) \\&= 0,4 + 3,3 = 3,7 \\W_{ij} &= 0,8 + 0,5 (500-0,8) \\&= 0,8 + 249,6 = 250,4 \\W_{ij} &= 0,6 + 0,5 (1-0,6) \\&= 0,6 + 0,2 = 0,8\end{aligned}$$

Bobot baru data 21

$$\begin{aligned}W_{ij} &= 0,5 + 0,5 (16-0,5) \\&= 0,5 + 7,75 = 8,25 \\W_{ij} &= 0,4 + 0,5 (171,5 -0,4) \\&= 0,4 + 85,55 = 85,95 \\W_{ij} &= 0,4 + 0,5 (64-0,4) \\&= 0,4 + 31,8 = 32,2 \\W_{ij} &= 0,4 + 0,5 (7-0,4) \\&= 0,4 + 3,3 = 3,7 \\W_{ij} &= 0,8 + 0,5 (550-0,8) \\&= 0,8 + 274,6 = 275,4 \\W_{ij} &= 0,6 + 0,5 (3-0,6) \\&= 0,6 + 1,2 = 1,8\end{aligned}$$

Setelah pencarian nilai bobot baru dengan rumus di atas, maka didapatkan hasilnya sebagai berikut

Tabel 5. Nilai Bobot Baru

Data No	Update Bobot					
	W1	W2	W3	W4	W5	W6
1	7,25	84,95	26,6	3,7	250,4	0,8
2	8,75	82,95	28,15	3,7	275,4	1,3
3	9,75	89,8	32,6	3,7	225,4	0,8
4	8,25	82,8	32	3,7	250,4	1,3
5	10,25	84,7	29,2	3,7	275,4	1,8
6	8,25	81,2	26,7	3,7	225,4	1,3
7	7,25	81,7	26,2	3,7	250,4	0,8
8	7,75	81,7	26,7	3,7	275,4	0,8
9	7,25	84,7	29,2	3,7	225,4	1,8
10	10,25	85,7	28,7	3,7	275,4	0,8
11	8,25	80,2	25,7	3,7	225,4	1
12	10,25	82,2	28,7	3,7	250,4	0,8
13	9,75	81,2	28,2	3,7	275,4	1,3
14	8,75	82,7	30,7	3,7	275,4	0,8
15	7,75	84,2	30,8	3,7	225,4	0,8
16	9,75	84,7	31,2	3,7	250,4	1,8
17	8,75	84,95	26,6	3,7	265,4	1,8
18	10,25	80,3	34,3	3,7	275,4	1,3
19	10,25	82,85	33,45	3,7	225,4	1,8
20	10,25	80,2	27,7	3,7	250,4	0,8
21	8,25	85,95	32,2	3,7	275,4	1,8



- d. Setelah bobot baru diperbarui, kemudian lanjutkan langkah yang sama untuk semua data yang ada, dan lanjutnya iterasi sampai *epoch* maksimal.

Iterasi II

Iterasi II sama dengan iterasi sebelumnya yaitu menghitung jarak antar vector *input* dan *output* dengan rumus berikut

$$D_i = \sum_{l=1}^n (w_{ij} - x_l)^2$$

Iterasi 2 data 1

$$D = (7,25-14)^2 + (84,95-169,5)^2 + (26,6-52,8)^2 + (3,7-7)^2 + (250,4-500)^2 + (0,8-1)^2 \\ = 70191.8$$

Iterasi 2 data 2

$$D = (8,75-17)^2 + (82,95-165,5)^2 + (28,15-55,9)^2 + (3,7-7)^2 + (275,4-550)^2 + (1,3-2)^2 \\ = 83179.43$$

Iterasi 2 data 3

$$D = (9,75-19)^2 + (89,8-179,2)^2 + (32,6-64,8)^2 + (3,7-7)^2 + (225,4-450)^2 + (0,8-1)^2 \\ = 59906.43$$

Iterasi 2 data 4

$$D = (8,25-16)^2 + (82,8-165,2)^2 + (32-63,6)^2 + (3,7-7)^2 + (250,4-500)^2 + (1,3-2)^2 \\ = 70487.12$$

Iterasi 2 data 5

$$D = (10,25-20)^2 + (84,7-169)^2 + (29,2-58)^2 + (3,7-7)^2 + (275,4-550)^2 + (1,8-3)^2 \\ = 83876.84$$

Iterasi 2 data 6

$$D = (8,25-16)^2 + (81,2-162)^2 + (27,6-53)^2 + (3,7-7)^2 + (225,4-450)^2 + (1,3-2)^2 \\ = 58185.39$$

Iterasi 2 data 7

$$D = (7,25-14)^2 + (81,7-163)^2 + (26,2-52)^2 + (3,7-7)^2 + (250,4-500)^2 + (0,8-1)^2 \\ = 70128.38$$

Iterasi 2 data 8

$$D = (7,75-15)^2 + (81,7-163)^2 + (26,7-53)^2 + (3,7-7)^2 + (275,4-550)^2 + (0,8-1)^2 \\ = 83307.33$$

Iterasi 2 data 9

$$D = (7,25-14)^2 + (84,7-169)^2 + (29,2-58)^2 + (3,7-7)^2 + (225,4-450)^2 + (1,8-3)^2 \\ = 58901.38$$

Iterasi 2 data 10

$$D = (10,25-20)^2 + (85,7-171)^2 + (28,7-57)^2 + (3,7-7)^2 + (275,4-550)^2 + (0,8-1)^2 \\ = 84132.73$$

Iterasi 2 data 11

$$D = (8,25-16)^2 + (80,2-160)^2 + (25,7-51)^2 + (3,7-7)^2 + (225,4-450)^2 + (1,8-3)^2 \\ = 57982.68$$

Iterasi 2 data 12

$$D = (10,25-20)^2 + (82,2-164)^2 + (28,7-57)^2 + (3,7-7)^2 + (250,4-500)^2 + (0,8-1)^2 \\ = 70400.08$$

Iterasi 2 data 13

$$D = (9,75-19)^2 + (81,2-162)^2 + (28,2-56)^2 + (3,7-7)^2 + (275,4-550)^2 + (1,3-2)^2 \\ = 83344.28$$

Iterasi 2 data 14

$$D = (8,75-17)^2 + (82,7-165)^2 + (30,7-61)^2 + (3,7-7)^2 + (275,4-550)^2 + (0,8-1)^2 \\ = 83717.83$$

Iterasi 2 data 15

$$D = (7,75-15)^2 + (84,2-168)^2 + (30,8-61,2)^2 + (3,7-7)^2 + (225,4-450)^2 + (0,8-1)^2 \\ = 58917.83$$

Iterasi 2 data 16

$$D = (9,75-19)^2 + (84,7-169)^2 + (31,2-62)^2 + (3,7-7)^2 + (250,4-500)^2 + (1,8-3)^2 \\ = 70959.68$$

Iterasi 2 data 17

$$D = (8,75-17)^2 + (84,95-169,5)^2 + (26,6-52,8)^2 + (3,7-7)^2 + (275,4-550)^2 + (1,8-3)^2 \\ = 83862.72$$

Iterasi 2 data 18

$$D = (10,25-20)^2 + (80,3-160,2)^2 + (34,4-68,4)^2 + (3,7-7)^2 + (275,4-550)^2 + (1,3-2)^2 \\ = 83597.05$$

Iterasi 2 data 19



$$D = (10,25-20)^2 + (82,85-165,3)^2 + (33,45-66,5)^2 + (3,7-7)^2 + (225,4-450)^2 + (1,8-3)^2 \\ = 58910,18$$

Iterasi 2 data 20

$$D = (10,25-20)^2 + (80,2-160)^2 + (27,7-55)^2 + (3,7-7)^2 + (250,4-500)^2 + (0,8-1)^2 \\ = 70018,88$$

Iterasi 2 data 21

$$D = (8,25-16)^2 + (85,95-171,5)^2 + (32,2-64)^2 + (3,7-7)^2 + (275,4-550)^2 + (1,8-3)^2 \\ = 84354,4$$

Setelah dilakukannya penghitungan jarak, maka didapatkan hasil perhitungan jarak untuk iterasi II sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Iterasi Kedua dan Cluster

Data	Iterasi II	Cluster
1	70191,8	Elektronika
2	83179,43	Otomotif
3	59906,43	Elektronika
4	70487,12	Elektronika
5	83876,84	Otomotif
6	57175,39	Elektronika
7	70128,38	Elektronika
8	83307,33	Otomotif
9	58901,38	Elektronika
10	84132,73	Otomotif
11	57982,68	Elektronika
12	70400,08	Elektronika
13	83344,28	Otomotif
14	83717,83	Otomotif
15	58917,83	Elektronika
16	70959,68	Elektronika
17	83862,72	Otomotif
18	83597,05	Otomotif
19	58910,18	Elektronika
20	70018,88	Elektronika
21	84354,4	Otomotif

Berdasarkan dari pengelompokan dari iterasi I-II tidak terdapat perubahan pada tabel *cluster*. Maka dapat disimpulkan bahwa pengelompokan sudah sesuai dengan kompetensi yang dimiliki setiap tenaga kerja magang. Dari hasil kedua iterasi, dapat disimpulkan bahwa terdapat 12 peserta yang berada pada *cluster* Elektronika dan 9 peserta berada pada *cluster* Otomotif.

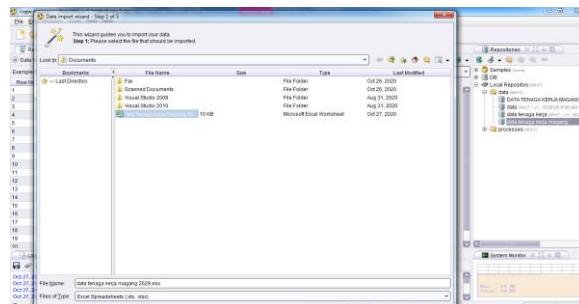
Daftar peserta yang termasuk kedalam cluster Elektronika dan Otomotif dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Data Peserta Cluster Elektronik

No	Nama	Cluster
1	Rhyno Atin Martino Sinaga	Elektronik
2	Revanaldi Pakpahan	Elektronik
3	Dicky Rinaldi Mulia	Elektronik
4	Gilbert Lastorri Butar Butar	Elektronik
5	Bima Aji Prasetya	Elektronik
6	Jhon Wilson Lumban Gaol	Elektronik
7	Daslan HP Nababan	Elektronik
8	Rikki Sihotang	Elektronik
9	Adi Mulia	Elektronik
10	Arisman	Elektronik
11	Andika	Elektronik
12	Muhammad Ari Yuda	Elektronik

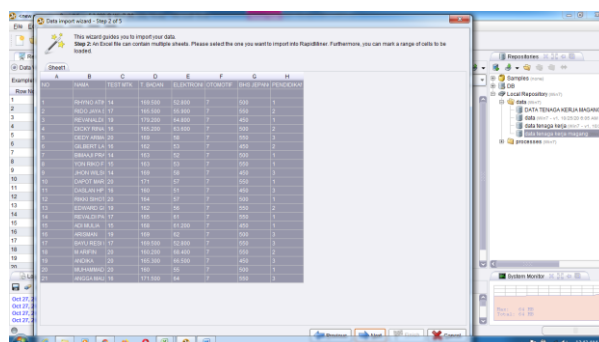
Tabel 8. Daftar Peserta Cluster Otomotif

No	Nama	Cluster
1	Rido Jaya Sidabutar	Otomotif
2	Dedy Armansyah Pakpahan	Otomotif
3	Yon Riko Firdaus Lumban Gaol	Otomotif
4	Dapot Martua Simanullang	Otomotif
5	Edward Goklas Panggabean	Otomotif
6	Revaldi Pasaribu	Otomotif
7	Bayu Resi Witama	Otomotif
8	M. Arifin	Otomotif
9	Angga Maulana	Otomotif



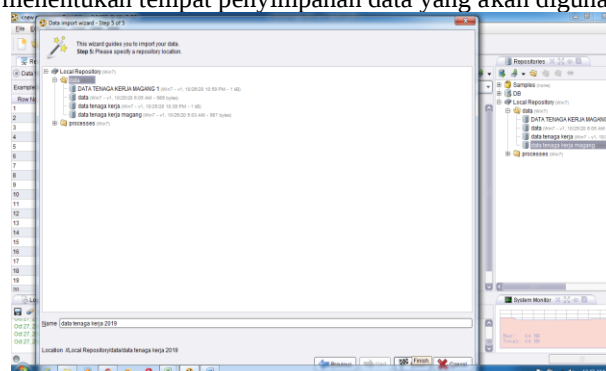
Gambar 3. Tahapan Masukkan Data

Tahapan ini berguna untuk memastikan data yang akan diolah sesuai dengan data yang telah dibuat, sebagai referensi dapat di lihat



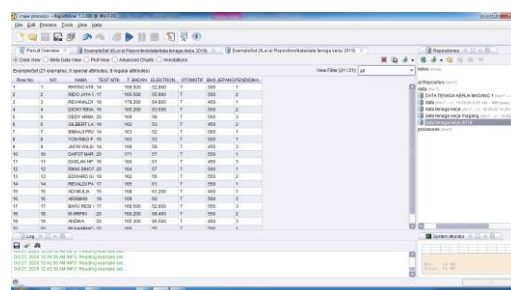
Gambar 4. Tahapan Pencocokan Data

Tahapan ini berguna untuk menentukan tempat penyimpanan data yang akan digunakan dalam aplikasi Rapidminer.



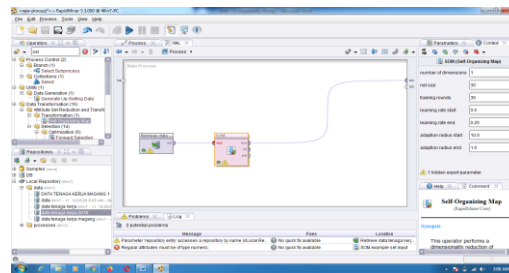
Gambar 5. Tahapan Penyimpanan Data

Tahapan proses adalah langkah awal mengklasifikasi kompetensi tenaga kerja magang dalam penggunaan aplikasi Rapidminer



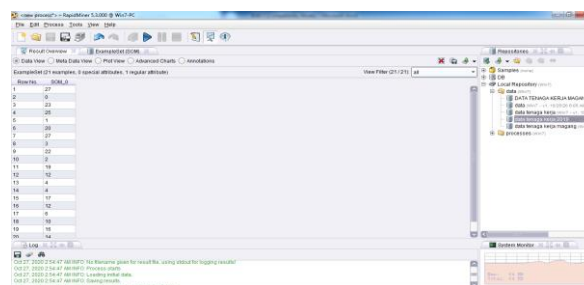
Gambar 6. Tahapan Prosesan Data

Tahapan ini adalah bentuk pengujian data yang telah kita masukkan dan kita simpan dalam aplikasi Rapidminer untuk di implementasikan dengan Metode Self Organizing Maps.

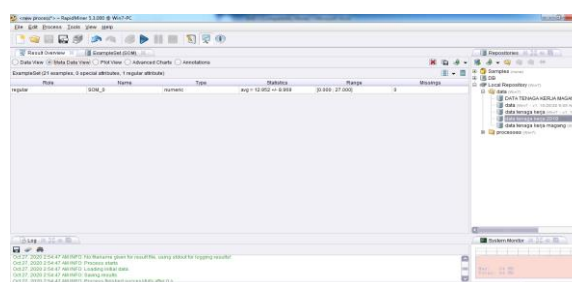


Gambar 7. Tahapan Implementasi metode *Self Organizing Maps*

Tahapan ini merupakan akhir dari pengujian metode *Self Organizing Maps* dalam mengklasifikasi kompetensi tenaga kerja magang. Dalam tahapan ini penulis menampilkan beberapa bentuk hasil tampilan yang disediakan oleh *Self Organizing Maps*.



Gambar 8. Tahapan Hasil Model Data



Gambar 9. Tahapan Hasil Model *Meta Data View*

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembahasan, maka penulis dapat memberikan kesimpulan bahwa Seleksi kompetensi tenaga kerja program magang ke luar negeri pada Dinas Tenaga Kerja Provinsi Sumatera Utara berdasarkan kriteria nilai test matematika, nilai elektronika, nilai otomotif, dan nilai bahasa Jepang serta pendidikan terakhir. Metode *Self Organizing Maps* (SOM) dapat diterapkan pada klasifikasi kompetensi tenaga kerja program magang keluar negeri Dinas Tenaga Kerja Provinsi Sumatera Utara. Pengujian data kompetensi tenaga kerja program magang keluar negeri menggunakan *rapidminer* mempunyai hasil yang menyerupai dengan perhitungan secara manual.

REFERENCES

- [1] R. R. A. Z. Rusydi Umar, Abdul Fadlil, "Self Organizing Maps (SOM) untuk Pengelompokan Jurusan di SMK," 2018, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/331741192_Self_Organizing_MapsSOM_untuk_Pengelompokan_Jurusan_di_SMK
- [2] Ghifari Munawar, "Implementasi Algoritma Self Organizing Map (SOM) untuk Clustering Mahasiswa pada Matakuliah Proyek."
- [3] kajianpustaka.com, "Pengertian, Fungsi, Proses dan Tahapan Data Mining," *kajianpustaka.com*, 2017. .
- [4] Wulandari, "Penerapan Data Mining Untuk Mengolah Data Pada Perpustakaan Sma Negeri 2 Lubuk Pakam," *J. Ilm. INFOTEK*, 2016.
- [5] A. Yudhana, I. Riadi, and I. Anshori, "Analisis Bukti Digital Facebook Messenger Menggunakan Metode Nist," *IT J. Res. Dev.*, 2018, doi: 10.25299/itjrd.2018.vol3(1).1658.
- [6] E. Harli, A. Fauzi, and T. H. Kusmanto, "Pengelompokan Kelas Menggunakan Self Organizing Map Neural Network pada SMK N 1 Depok," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, 2016, doi: 10.26418/jp.v2i2.17574.
- [7] M. S. EDY IRWANSYAH, S.T., "Self-Organizing Map (SOM) - SoCS BINUS." <https://socs.binus.ac.id/2017/03/20/self-organizing-map-som/>.
- [8] fauziyah dewi, "Self Organizing Maps (SOM) in R," 2019, [Online]. Available: <https://medium.com/@fauziyahdewi16/self-organizing-maps-som-in-r-1a2e01b9a2f1>.
- [9] SYITI ROMMALLA, "Aturan Mempekerjakan Karyawan Magang (Internship) di Indonesia," 2018.



- [10] Disnaker, "Seleksi Calon Peserta Program Pemagangan Ke Luar Negeri (Magang ke Jepang)." <http://disnaker.sumutprov.go.id/>.
- [11] 2013 Rosa & Salahuddin, "UML, Use Case Diagram, Activity Diagram, Class Diagram," in *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur*, 2013.
- [12] A. Wibowo, "Prediksi Nasabah Potensial Menggunakan Metode Klasifikasi Pohon Biner," 2011, [Online]. Available: Universitas Politeknik Negri Batam.
- [13] A. R. A. J.Oliver, "No Title," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53.
- [14] NURSALIM, "Menenal dan Menggunakan Tipe Data di MySQL," [Online]. Available: <http://naura-lab.blogspot.com/2014/12/mengenal-tipe-data-di-mysql.html>.