

# *Clustering Untuk Sistem Manajemen Penjualan Di Klinik Laptop Menggunakan Metode Self Organizing Maps (SOM)*

Eka Larasati Amalia<sup>1</sup>, Yopy Yunhasnawa<sup>2</sup>, Musdari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang

<sup>1</sup>ekalarasati.a@gmail.com, <sup>2</sup>yunhasnawa@gmail.com, <sup>3</sup>musdari844@gmail.com

**Abstrak**— Klinik Laptop Im-Comp adalah sebuah tempat usaha yang bergerak di bidang penjualan elektronik khususnya laptop. Perusahaan belum memiliki media sistem aplikasi berbasis teknologi pada pekerjaan kesehariannya seperti menggunakan sistem aplikasi. Pekerjaan sering mengalami kesalahan baik dalam perhitungan sisa stok barang, maupun jumlah total penjualan disetiap bidang serta sulitnya merekap data-data barang yang masuk. Selain itu, pekerjaan sehariannya masih di lakukan secara manual dengan tulis tangan sehingga terdapat beberapa kelemahan dalam pengelolaan pekerjaan tersebut, misalnya pada proses penjualan terdapat kesalahan tulis pada laporan hasil penjualan dikarenakan kesibukan karyawan dalam pekerjaan. Selama ini kebanyakan proses pengelolaan masih perlu pengawasan atau pengontrolan dari pemilik perusahaan setiap hari karena proses pendataan. Dalam penelitian ini dibuatlah aplikasi “I-KLIK”, yaitu aplikasi pengelolaan toko / perusahaan yang menyediakan pelayanan jasa penjualan berbasis Web dengan metode Self Organizing Maps (SOM) untuk mempermudah dalam pendataan tersebut. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan menghasilkan sistem aplikasi yang dapat memberikan rekomendasi pada user dengan mudah, cepat, dan tepat dalam pengelolaan manajemen penjualan data laptop bekas dengan hasil yang akurat sesuai dengan perhitungan yang dilakukan di excel dengan program, juga analisis kuesioner uji fungsional kelayakan aplikasi, dari 13 responden, 88,61% menyatakan bahwa aplikasi ini sangat dibutuhkan dan berjalan dengan baik didalam perusahaan.

**Kata kunci**— Klinik laptop im-Comp, Self Organizing Maps (SOM), I-KLIK

## I. PENDAHULUAN

Klinik Laptop Im-Comp adalah sebuah tempat usaha yang bergerak di bidang penjualan elektronik khususnya laptop. Klinik Laptop Im-Comp menyediakan jasa pelayanan servis, salah satu bidangnya yakni melayani pelanggan dalam penanganan kerusakan laptop. Dalam satu hari Klinik-Laptop Im-Comp menerima perbaikan kisaran 10 barang perhari bahkan lebih. Selain layanan servis, di Klinik Laptop juga melayani penjualan seperti kebutuhan atau perlengkapan sparepart dan laptop bekas baik secara online maupun secara offline di Workshop. Klinik Laptop belum memiliki media

sistem aplikasi berbasis teknologi pada pekerjaan kesehariannya, padahal jika tanpa menggunakan sistem aplikasi yang bisa membantu pekerjaan akan sering mengalami kesalahan baik dalam perhitungan sisa stok barang, maupun jumlah total penjualan di setiap bidang serta sulitnya merekap data-data barang servis.

Selama ini kebanyakan proses pengelolaan di Klinik Laptop masih perlu pengawasan atau pengontrolan dari pemilik perusahaan setiap hari karena proses pendataan. Pekerjaan sehariannya masih di lakukan secara manual dengan tulis tangan sehingga terdapat beberapa kelemahan dalam pengelolaan pekerjaan tersebut, misalnya pada proses penjualan terdapat kesalahan tulis pada laporan hasil penjualan di karenakan kesibukan karyawan dalam pekerjaan. Pemilik perusahaan tidak bisa memantau hal tersebut secara terus menerus setiap hari oleh karena itu di butuhkan solusi berbasis teknologi yang dapat membantu proses pengelolaan pekerjaan setiap harinya agar semakin cepat, tepat dan akurat.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka pada penelitian saat ini adalah di buatlah aplikasi “I-KLIK”, yaitu aplikasi pengelolaan toko / perusahaan yang menyediakan pelayanan jasa penjualan laptop bekas berbasis Web dengan metode Self Organizing Maps (SOM) untuk mempermudah dalam pendataan tersebut. Dengan penelitian ini diharapkan proses pengelolaan pekerjaan di Klinik Laptop dapat menjadi lebih mudah, cepat, tepat dan akurat.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Proses Manajemen Penjualan

Setiap adanya proses penjualan mempunyai strategi penjualan ditetapkan maka untuk selanjutnya manajemen tentu harus melaksanakannya dan mengelola pelaksanaan penjualan. Kegiatan pengelolaan dimulai dari perencanaan penjualan yang meliputi pengenalan pasar dan peran mendesain organisasi dan struktur organisasi penjual, meramalkan penjualan menentukan objective penjualan dan manajemen waktu. Tujuan perusahaan pada tingkat manajemen yang lebih tinggi, terdiri dari tujuan

korporasi unit bisnis, pemasaran dan penjualan yang beberapa tingkatan sampai ketujuan individu tenaga penjual.

### B. Clustering

*Clustering* merupakan proses partisi satu set objek data ke dalam himpunan bagian yang disebut dengan *cluster*. Objek yang di dalam *cluster* memiliki kemiripan karakteristik antar satu sama lainnya dan berbeda dengan *cluster* yang lain. Partisi tidak dilakukan secara manual melainkan dengan suatu algoritma *clustering*. Alasan utama peneliti meng*cluster* atau mengelompokkan data laptop bekas tersebut untuk mempermudah *user* memberikan rekomendasi laptop-laptop yang mirip dengan laptop yang diinginkan pengguna atau pembeli semisal berdasarkan RAM, HDD, CPU, kondisi laptop, harga dan kriteria lainnya. Contoh suatu permasalahan pembeli datang ingin mencari laptop dengan RAM 2GB. Maka akan dicari contoh merk atau tipe laptop yang sesuai dengan spesifikasi dari *user* tersebut, semisal merk A, kemudian merk A tersebut akan dicari terletak di *cluster* mana. Semisal *cluster* X, setelah diketahui *cluster*nya, maka rekomendasi laptop-laptop yang dapat dipilih *user* tersebut adalah laptop-laptop yang ada pada *cluster* X tersebut.

### C. Teknik Analisis Data

#### a) Metode *Learning Self Organizing Maps* (SOM)

Metode *Learning Self Organizing Maps* (SOM) bertujuan untuk mengklasifikasikan suatu vektor-vektor masukan berdasarkan bagaimana mereka mengelompok sesuai dengan karakteristik masukannya. *Learning Self Organizing Maps* (SOM) bekerja dengan cara menggabungkan proses competitive layers dengan topologi vektor-vektor masukan yang dimasukkan dalam proses iterasi.

Jaringan SOM terdiri dari dua lapisan (layer), yaitu lapisan masukan dan lapisan keluar. Setiap neuron dalam lapisan masukan terhubung dengan setiap neuron pada lapisan keluar. Setiap neuron dalam lapisan keluar merepresentasikan kelas dari masukan yang diberikan. Selama proses penyusunan diri, *cluster* yang memiliki vektor bobot paling cocok dengan pola masukan (memiliki jarak paling dekat) akan terpilih sebagai pemenang.

Jaringan kohonen diperkenalkan oleh Teuvo Kohonen seorang ilmuwan Finlandia pada tahun 1982. Jaringan kohonen memberikan sebuah tipe dari SOM kelas khusus dari jaringan syaraf tiruan. SOM merupakan metode berdasarkan model dari pendekatan jaringan syaraf tiruan. SOM adalah metode terkemuka pendekatan jaringan syaraf tiruan untuk *clustering*, setelah competitive *Learning*. SOM berbeda dengan competitive *Learning* yaitu syaraf dalam satu lingkungan belajar untuk mengenali bagian lingkungan dari ruang masukan. SOM mengenali distribusi (seperti competitive *Learning*) dan topologi dari vektor masukan yang melalui proses training, SOM memperlihatkan tiga karakteristik: kompetisi yaitu setiap vektor bobot saling berlomba untuk menjadi simpul pemenang, kooperasi yaitu setiap simpul pemenang bekerjasama dengan lingkungannya, dan adaptasi yaitu perubahan simpul pemenang.

#### b) Algoritma SOM

##### 1. Inisialisasi bobot.

Pada tahap ini menentukan secara acak bobot awal secara *random* sebagai *wij*

##### 2. Repeat

###### a. Menentukan data

Pada algoritma tahap ini adalah menentukan data Selanjutnya

###### b. Menentukan *centroid* dari obyek tersebut

Untuk setiap data terhadap bobot dihitung menggunakan *Euclidean distance matrix*

###### c. Menentukan bobot terbaru

Dalam menentukan bobot terbaru pada waktu *t*, maka diasumsikan obyek saat ini  $x(i)$  dan *centroid* yang terbentuk *wj*. Kemudian untuk menentukan *centroid* yang baru untuk waktu berikutnya  $t+1$

$$w_{ij}(\text{baru}) = w_{ij}(\text{lama}) + \alpha[x_i - w_{ij}(\text{lama})] \quad (1)$$

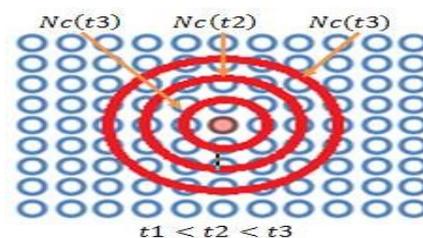
$\alpha$  adalah *Learning rate*, tiap kenaikan *epoch* (iterasi) maka *Learning rate* = *Learning rate* awal \* 0.5

##### 3. Sampai tidak ada perubahan *centroid* atau *threshold* sudah terpenuhi.

##### 4. Iterasi pada langkah ke-2 akan berhenti apabila *threshold* terpenuhi, untuk mencapai nilai *threshold* terpenuhi dilakukan dengan menghitung nilai *MSE*.

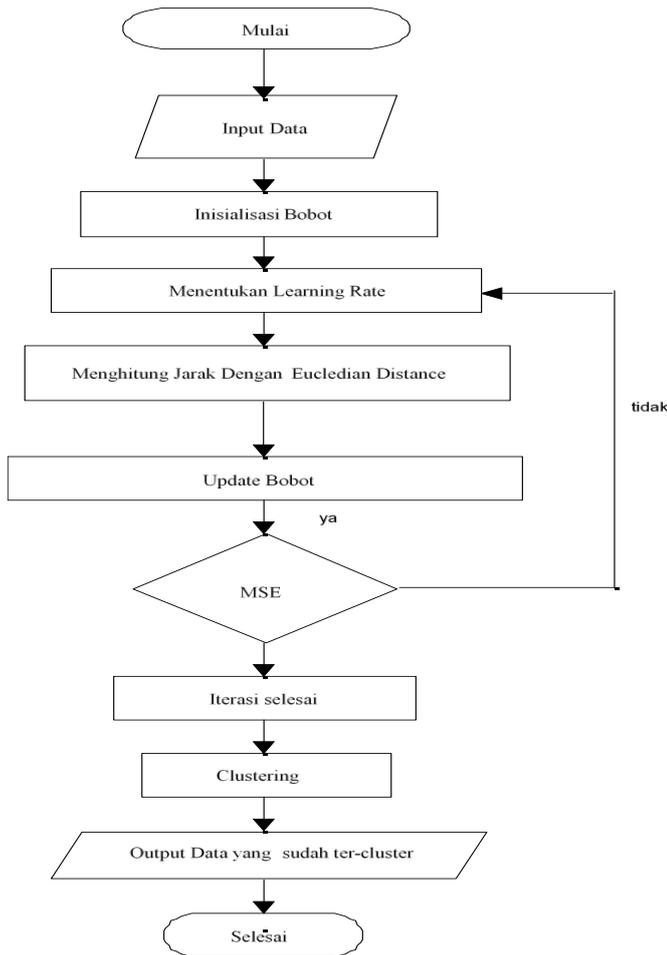
##### 5. Menetapkan setiap obyek terhadap *centroid* dan menentukan letak sesuai *clustering* tersebut.

Pada Gambar 1 jika *neuron/bobot* yang di tengah adalah *winner neuron* untuk suatu masukan *vector/data*, maka *neighboring neuron* untuk *winner neuron* ini adalah mereka yang terletak di dalam lingkaran area, yang didefinisikan dengan  $Nc(t1)$ ,  $Nc(t2)$ , ...dst.  $Nc(t1)$  adalah batas area pada iterasi ke-1,  $Nc(t2)$  adalah batas area pada iterasi ke-2, dst. *Neuron* yang secara topografi terletak jauh dari *winner neuron* tidak diupdate.



Gambar 1 Ilustrasi Self Organizing Map (SOM)

#### D. Self-Organizing Map



Gambar 2 Flowchart Self Organizing Maps (SOM)

Berikut ini adalah penjelasan Gambar 2:

- Masukan data penjualan laptop bekas pada bulan Maret dan Oktober 2018. Data yang digunakan adalah data yang berbentuk matrik  $ixj$ , dan selanjutnya dilakukan proses *clustering* menggunakan metode SOM
- Pada perhitungan menggunakan metode SOM, diawali dengan inisialisasi bobot secara *random* (acak)
- Menetapkan *Learning rate* ( $\alpha$ ), untuk epoch ke-2 dst nilai *Learning rate* menjadi  $0.5 * Learning\ rate$  awal.
- Untuk setiap data dilakukan perhitungan terhadap bobot menggunakan rumus *Euclidean distance*. Kemudian dipilih nilai terkecil.
- Data yang memiliki nilai terkecil dari langkah 4 digunakan untuk proses *update* bobot.
- Melakukan pengecekan syarat berhenti, disini menggunakan nilai *MSE* (metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan).
- Apabila nilai *MSE* 0,1 iterasi akan berhenti
- Selanjutnya dilakukan proses pengelompokan atau *clusterisasi*, disini menggunakan rumus Euclidean.

9. Hasil akhir dari proses ini yaitu data sesuai pengklasifikasinya.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Sumber Data

Pada hasil data yang didapatkan, data-data yang tidak lengkap isinya tidak dilibatkan dalam penelitian. Dan data-data yang lengkap isinya, dipilih beberapa atribut agar data yang akan diolah benar-benar relevan dengan kebutuhan. Dengan demikian akan meningkatkan performa dalam proses mining. Data yang dipakai berasal dari data masuk hasil penjualan laptop bekas pada bulan maret dan oktober 2018. Tabel di bawah ini merupakan tabel yang berisikan beberapa data yang akan digunakan untuk *Clustering*. Berikut adalah Tabel 1 yang akan digunakan pada proses perhitungan.

TABEL 1 DATA YANG DIGUNAKAN UNTUK *CLUSTERING*

No	Type Laptop	RAM (GB)	HDD (GB)	CPU Intel Core i- / AMD	Layar (Inches)	Kecepatan Prosesor (GHz)	Garansi Bulan	Kondisi (%)
1	Asus E202S	2	500	6	11,06	2,00	3	75
2	Acer Biru	2	500	7	13,03	2,07	3	80
3	Asus	4	1024	6	14,00	1,70	5	85
4	Asus 551b	4	500	5	14,00	2,00	2	70
5	Axiao HNM	2	325	9	14,00	3,40	1	75
6	toshiba e600	4	1024	4	11,06	2,53	3	50
7	acer E1-410	2	500	8	13,03	2,00	2	60
8	acer 4378	2	500	8	14,00	2,30	1	60
9	acer 4739	2	500	6	14,00	2,00	1	55
10	Asus X441S	4	325	8	14,00	2,00	1	65
11	asus X4551	6	500	7	14,00	1,66	2	75
12	asus a450e	2	500	6	14,00	2,00	3	70
13	Dell144050	4	500	7	11,06	1,40	3	80
14	ASUS A45	2	500	7	13,03	2,00	5	85
15	Asus X453M	6	1024	6	14,00	2,00	4	70
16	Acer 4732Z	2	500	5	14,00	2,00	5	65
17	TOSHIBA R830	4	325	9	14,00	1,70	6	60
18	TOSHIBA NB520	6	1024	7	11,06	2,00	3	75
19	DELL 1464	2	500	7	13,03	3,40	2	70
20	Asus X441S	6	500	6	14,00	2,53	3	80
21	Acer 722	2	500	5	14,00	2,00	4	55
22	Acer D270	4	500	9	14,00	2,30	3	50
23	DELL P57G	2	500	3	14,00	2,00	2	60
24	DELL P57G	6	1024	8	14,00	2,00	1	50
25	Acer D270	2	500	8	11,06	1,66	2	70
26	Acer One 10	2	325	7	13,03	2,00	2	65
27	hp pavilion	6	1024	8	14,00	1,40	3	85
28	Acer pav'0	2	500	8	14,00	2,00	3	90
29	Acer E13 Core i3	4	500	6	14,00	2,00	3	55
30	Samsung 275E	2	500	6	14,00	2,00	4	75
31	Asus X200CA	2	325	7	11,06	1,70	1	75
32	Acer 725	2	500	6	13,03	2,00	2	85
33	Acer E 14	4	500	5	14,00	3,40	5	85
34	Toshiba L40-A	2	500	9	14,00	2,53	6	65
35	Acer D270	4	500	3	14,00	2,00	5	75
	Mean	3,257142857	564,8285714	6,628571429	13,32971429	2,105142857	2,971428571	69,85714286
	Standart Deviasi	1,540489936	220,5264404	1,573413567	1,108550951	0,477181501	1,464997777	11,34263912

Normalisasi ini diawali dengan pembacaan data yang kemudian dilakukan perhitungan terhadap nilai statistik dari data. Setelah data statistik didapatkan, maka selanjutnya dilakukan proses pengkonversian terhadap tiap instance dari data ke bentuk normal *Z-score*. Hasilnya disimpan kembali kedalam file untuk digunakan pada proses selanjutnya. *Z-score* adalah suatu metode normalisasi yang didapatkan dengan mengurangi intensitas raw data untuk masing-masing gen dengan keseluruhan rata-rata intensitas gen, kemudian dibagi dengan standar deviasi dari keseluruhan intensitas yang diukur.

Menghitung jarak *Euclidean* 1 dimensi. Titik pertama adalah 0,816066907, titik kedua adalah 0,82. Caranya adalah kurangkan 0,82 dengan 0,816066907. sehingga menghasilkan 0,003933093. Cari nilai absolut dari nilai 0,003933093 dengan cara memangkatkannya. Kemudian diakarkan sehingga mendapatkan nilai 0,0000. Sehingga jarak euclidean dari titik tersebut adalah 0,0000 di W1 dan selanjutnya seperti ditunjukkan pada penjelasan Tabel 2.

TABEL II DATA HASIL CLUSTERING DENGAN EUCLIDIAN DISTANCE

Clustering dengan Euclidean Distance					
No	Tipe Laptop	W1	W2	W3	Hasil
1	Asus E2025	0,0000	1,3833	1,1572	W1
2	Acer Biru	1,9495	2,3751	2,4273	W1
3	Asus	2,9235	2,8069	2,8302	W2
4	Asus 551b	1,8235	2,3690	1,6874	W3
5	Axioo HNM	3,4688	2,8352	2,6582	W3
6	toshiba c600	2,6564	2,5168	2,7174	W2
7	acer E1-410	2,0900	2,4636	2,1907	W1
8	acer 4378	2,0955	2,3706	1,9173	W3
9	acer 4739	2,1665	2,4191	2,2540	W1
10	Asus X441S	2,2192	2,6061	2,0221	W3
11	asus X4551	2,0199	2,1891	1,9312	W3
12	asus a450c	1,5478	2,1674	1,8292	W1
13	Dell144050	1,3833	0,0000	1,4155	W2
14	ASUS A45	2,4952	2,7035	2,5960	W1
15	Asus X453M	2,6437	3,1520	2,6573	W1
16	Acer 4732Z	2,1142	2,5716	1,8518	W3
17	TOSHIBA R830	2,9885	3,0060	2,4614	W3
18	TOSHIBA NB520	2,0383	2,5804	2,3765	W1
19	DELL 1464	3,2264	2,5275	2,6708	W2
20	Asus X441S	1,9429	2,0636	2,1325	W1
21	Acer 722	1,9506	2,2740	2,1024	W1
22	Acer D270	2,2930	2,3862	2,5351	W1
23	DELL P57G	2,5345	2,9316	2,3453	W3
24	DELL P57G	3,1613	3,4002	3,2130	W1
25	Acer D270	1,1572	1,4155	0,0000	W3
26	Acer One 10	2,1516	2,5518	2,2961	W1
27	hp pavilion	2,9850	2,7718	2,9646	W2
28	Acer pav50	2,0428	2,2528	2,4965	W1
29	Acer E15 Core i3	1,7454	1,9954	2,2673	W1
30	Samsung 275E	1,6332	2,1403	1,7685	W1
31	Asus X200CA	1,6764	1,7577	1,3042	W3
32	Acer 725	2,1794	2,4261	2,4572	W1
33	Acer E 14	3,4020	2,5348	2,7892	W2
34	Toshiba L40-A	2,8410	2,9469	2,1798	W3
35	Acer D270	2,7950	3,1821	2,3650	W3

Langkah yang berikutnya adalah menghitung *MSE* dimana penetapan nilai *MSE* yang ditetapkan adalah 0,1%. Jika nilai

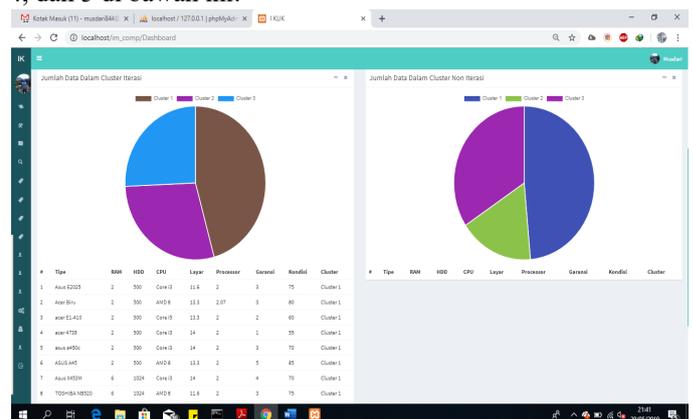
tersebut diubah kedalam pecahan maka  $1/1000 = 0.001$  menggunakan *MSE* sebagai acuan kapan *Learning* dihentikan. Dalam percobaan ini *MSE* terakhir yang didapatkan adalah Tabel 3 Karena *Learning rate* yang digunakan dari awal adalah 0,5 maka iterasi dihentikan.

TABEL III DATA BOBOT ITERASI 1

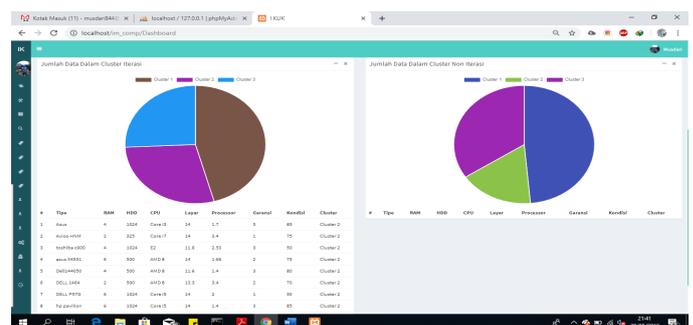
BOBOT Iterasi 1	A	B	C	D	E	F	G	JUMLAH
W1	0,80	0,32	0,42	1,23	0,22	0,29	0,79	12
W2	0,83	0,56	0,62	1,39	1,22	0,41	0,80	12
W3	0,73	0,35	1,06	1,47	0,37	0,75	0,45	11

### 3.2 Halaman Cluster 1

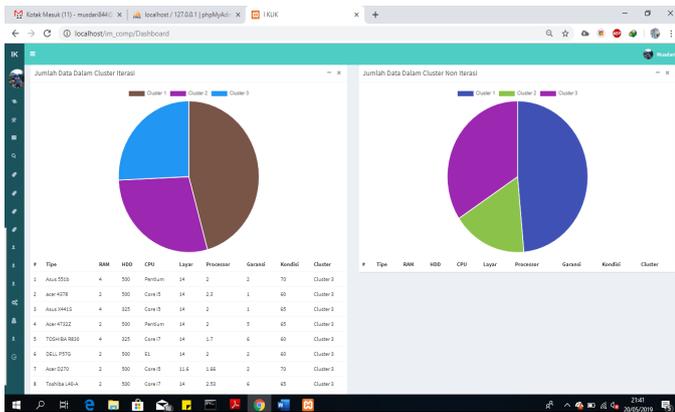
Pada halaman dashboard ini merupakan tampilan data laptop bekas yang berbentuk grafik dalam sebuah *Cluster 1*, *Cluster 2*, dan *Cluster 3* sesuai kriteria. Berikut ini implementasi halaman dashboard ditunjukkan pada gambar 3, 4, dan 5 di bawah ini:



Gambar 3 Halaman Grafik Cluster 1



Gambar 4 Halaman Grafik Cluster 2



Gambar 5 Halaman Grafik Cluster 3

#### IV. PENGUJIAN DAN HASIL

##### ➤ Rekapitulasi Kuesioner

Hasil perolehan perhitungan dari 13 responden, yang di ambil dari berbagai pihak. Dari data yang didapat kemudian diolah dengan cara mengkalikan setiap point jawaban dengan bobot yang sudah ditentukan dengan bobot nilai. Untuk mendapatkan hasil interpretasi, harus diketahui dulu skor tertinggi (Y) dan angka terendah (X) untuk item penilaian dengan rumus Skala Likert sebagai berikut:

$$Y = \text{Skor tertinggi likert (5)} \times \text{jumlah responden}$$

$$X = \text{Skor terendah likert (1)} \times \text{jumlah responden}$$

Jumlah skor tertinggi untuk item Sangat Setuju (SS) adalah 5, sedangkan Sangat Tidak Setuju (ST) ialah 1. Kemudian akan di hitung dengan rumus Index % yaitu:

$$\text{Rumus Index \%} = \frac{\text{Total Skor}}{Y} \times 100$$

TABEL IV. REKAPITULASI KUESIONER

No	Pertanyaan	Total Skor	Prosentase
<b>Admin</b>			
1	Apakah admin mudah dalam melakukan login?	25	100,00%
2	Apakah admin mudah dalam melakukan penambahan data pegawai dan barang?	21	84,00%
3	Apakah admin mudah dalam melakukan perubahan data pegawai dan barang?	22	88,00%
4	Apakah admin mudah dalam melakukan penghapusan	22	88,00%

	data pegawai dan barang?		
5	Apakah admin mudah dalam melihat hasil penjualan?	21	84,00%
<b>Pegawai</b>			
6	Apakah pegawai mudah dalam melakukan login?	37	92,50%
7	Apakah pegawai mudah dalam melakukan penambahan data barang?	36	90,00%
8	Apakah pegawai mudah dalam melakukan perubahan data barang?	35	87,50%
9	Apakah pegawai mudah dalam melakukan penghapusan data barang?	35	87,50%
10	Apakah pegawai mudah dalam melihat hasil penjualan?	36	90,00%
11	Apakah aplikasi ini bisa membantu pegawai dalam pengelolaan data barang dengan lebih cepat?	36	90,00%
12	Apakah aplikasi ini bisa membantu pegawai dalam melakukan pengelompokan sesuai kriteria?	38	95,00%
<b>RATA-RATA</b>			<b>88,61%</b>

Berdasarkan hasil pada tabel 4, analisis kuesioner uji kelayakan aplikasi, dari 13 responden, 88,61% menyatakan bahwa aplikasi ini sangat dibutuhkan dan berjalan dengan baik didalam perusahaan.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Dari penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Aplikasi I-KLIK dapat mempermudah dalam pendataan laptop bekas menjadi lebih cepat sesuai kriteria dengan tepat dalam keakuratan laptop bekas yang dibutuhkan pelanggan baik dalam segi layanan penjualan dan mempermudah dalam kegiatan Manajemen penjualan di Klinik Laptop yang dibuktikan dengan dalam perhitungan yang dilakukan di excel dengan yang dilakukan diprogram serta fungsional sistem dengan hasil kuesioner dari 13 responden, 89,13% menyatakan bahwa aplikasi ini sangat dibutuhkan didalam perusahaan.
- Self-Organizing Map (SOM) dapat diterapkan dalam clustering atau mengelompokkan data laptop bekas tersebut dengan mempermudah user dalam proses manajemen penjualan dengan memberikan rekomendasi laptop-laptop yang mirip dengan laptop yang diinginkan pengguna atau pembeli laptop bekas di Klinik Laptop sesuai dengan pembagian cluster. Maka pembagian laptop bekas ditentukan dalam penggunaan 3 cluster sesuai dengan pengujian Silhouette Coefficient, cluster 3 mendekati nilai 1 maka akan lebih baik pengclusteran dari suatu cluster yang dapat mempermudah pendataan di perusahaan tersebut, dengan hasil kuesioner dari 13 responden, 85,50% menyatakan bahwa metode SOM ini berjalan dengan baik didalam perusahaan Klinik Laptop.

### B. Saran

Saran yang dapat diberikan penulis untuk pengembangan selanjutnya yaitu:

- Aplikasi ini diharapkan dapat dikembangkan bukan hanya dipenjualan laptop bekas saja dengan mengembangkan sparepart dan *service* laptop.
- Aplikasi ini diharapkan dapat dikembangkan untuk *website* lebih baik lagi dari segi performa, efisiensi dan yang lain seperti *platform mobile*

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada staf dan dosen di Jurusan Teknologi Informasi, Prodi Teknik Informatika, Politeknik Negeri Malang.

## REFERENSI

- [1] Mujilawati, S. (2014). APLIKASI PELAYANAN SERVIS HP DAN KOMPUTER EXPAND IT-SOLUTION MENGGUNAKAN METODE MVC FRAMEWORK CODEIGNITER. J-TIIES, 179.
- [2] Hamiyah, 2013, Pengelompokan Kualitas Kelas Pada Siswa Menggunakan Indeks Davies Bouldin SOM ( Self Organizing Map), Teknik Informatika, Univ. Trunojoyo Madura, Bangkalan.
- [3] DePorter, dan Mike Hernacki. 2004. Quantum Learning: Membiasakan Belajar Nyaman Dan Menyenangkan. Bandung.
- [4] Kumar Jain Yogendra, Kumar Bhandare Santosh. 2011. Min Max Normalization Based Data Perturbation Method for Privacy Protection. Vol 2.

- [5] PRATIWI, DIAN. 2012. The Use of Self Organizing Map Method and Feature Selection in Image Database Classification Image. Research. Jakarta: Universitas Trisakti.
- [6] Irwansyah, Edi, dan M. Faisal. Advanced Clustering. 2015. Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- [7] Kartika P, Candra D, Imam. Identification Of Patchouli Leaves Quality Using Self Organizing Maps (SOM) Artificial Neural Network, Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology, Vol. 03 No. 01, July 2016, Hal 42-50
- [8] Arief, M.Rudianto. 2011. Pemrograman Web Dinamis menggunakan PHP dan MySQL. C.V ANDI OFFSET. Yogyakarta.
- [9] Lekhenila, D.O. 2017. Pemetaan Area Bisnis Usaha Menggunakan Metode Kohonen Self Organizing Maps. Tesis. Tidak Dipublikasikan. Surabaya: Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- [10] Purwandari, Kartika, Candra Dewi Dan Imam Cholissodin. 2016. Identification Of Patchouli Leaves Quality Using Self Organizing Maps (Som) Artificial Neural Network. Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Malang 65145, Indonesia. Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology. Vol. 03 No. 01, July 2016, Pages 42-50.
- [11] Triguero, J. Derrac, S. Garcia, and F. Herrera, "A Taxonomy and Experimental Study on Prototype Generation for Nearest Neighbor Classification," IEEE Trans. on Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Review, Vol.42, No.1, pp. 86-100, 2012.
- [12] J. L. Wu., and I. J. Li, "A SOM-based Dimensionality Reduction Method for KNN Classifiers," Intentional Conference System Science and Engineering, pp. 173-178., 2010.
- [13] Rahmawati, Lilia, Andharini Dwi Cahyani Dan Sigit Susanto Putro. 2012. Pemanfaatan Metode Cluster Som – Idb Sebagai Analisa Pengelompokan Penerima Beasiswa. Skripsi Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik : Universitas Trunojoyo.
- [14] Dwi Satoto, Budi., Bain Khusnul Khotimah Dan Adam Muhammad. 2015. Pengelompokan Tingkat Kesehatan Masyarakat Menggunakan Shelf Organizing Maps Dengan Cluster Validation Idb dan I-Dunn. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATi) Fakultas Teknik : Universitas Trunojoyo.
- [15] Ely, Hamzah, Rofiqoh. (2014). Klasifikasi Kedelai Lokal Berdasarkan Ciri Fisik Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Algoritma Kohonen Self Organizing Maps. Jurnal Informatika. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- [16] Y. P. A. N. Angger Kartyasa Pribadi Putra, "Analisis Sistem Deteksi Anomali Trafik Menggunakan Algoritma CURE (Clustering Using Representatives) dengan Koefisien Silhouette dalam Validasi Clustering," in e-Proceeding of Engineering, Bandung, 2015.