

IMPLEMENTASI FUZZY KLASIFIKASI SEBAGAI PENGAMBILAN KEPUTUSAN PRODUK cacat (STUDI KASUS PADA UMKM X)

Muhammad Naufal Alfareza*, Tifa Ayu Praditya, Kintan Mawarni

^{1,2,3} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia
Jalan Kaliurang Km 14,5 Sleman, Yogyakarta 55584

*Email: naufal.alfareza@gmail.com

Abstrak

Dewasa ini big data memiliki banyak manfaat terutama dalam sektor industri dan bisnis untuk pengambilan keputusan secara tepat dan akurat berdasarkan data. Berkembangnya industri kreatif menuntut UMKM untuk mampu bersaing dan mampu menjaga kualitas produk untuk meminimalisir terjadinya defect. Oleh karena itu perlu upaya untuk menjaga kualitas produk pada UMKM di era big data ini. Pada penelitian ini menggabungkan dua metode yaitu klasifikasi dan fuzzy dimana menggunakan 100 data produk batu bata yang didapatkan dari pengukuran pada salah satu UMKM di Yogyakarta. Data tersebut digunakan untuk membangun model yang menghasilkan aturan-aturan yang terbentuk pada model. Variabel yang digunakan yaitu panjang, lebar, tinggi, dan bentuk batu bata. Aturan yang terbentuk menjadi input pada metode fuzzy dimana didapatkan hasil berupa model yang dapat memprediksi kualitas produk batu bata yang akan dibuat. Dengan adanya model pengambilan keputusan kualitas produk diharapkan dapat meningkatkan daya saing dan menjaga kualitas produk UMKM.

Kata kunci: fuzzy, klasifikasi, pengambilan keputusan, produk cacat

1. PENDAHULUAN

Big data merupakan kumpulan data yang volume datanya super besar, memiliki keragaman sumber data yang tinggi, sehingga perlu dikelola dengan metode dan perangkat bantu yang kinerjanya sesuai (Maryanto, 2017). Meskipun kompleks, *big data* memiliki banyak manfaat terutama pada sektor industri dan bisnis. Salah satunya yaitu dalam proses pengambilan keputusan secara tepat dan akurat menggunakan informasi yang dimiliki oleh *big data*. Namun, sebelum digunakan untuk mengambil keputusan, data harus diolah terlebih dahulu dengan metode *data mining* yang tepat, salah satunya yaitu klasifikasi.

Klasifikasi merupakan bentuk analisis data yang menghasilkan model prediksi untuk mendeskripsikan label atau kelas data (J. Han, 2012). Klasifikasi memiliki fungsi untuk menemukan sekumpulan model yang menjelaskan dan membedakan kelas-kelas data, sehingga model tersebut dapat *digunakan* untuk memprediksi nilai suatu kelas yang belum diketahui pada sebuah objek (Gorunescu, 2011). Dengan metode klasifikasi, dapat memudahkan proses pengambilan keputusan salah satunya pada bidang industri.

Industri kreatif dapat didefinisikan sebagai industri yang berasal dari pemanfaatan kreativitas, keterampilan, serta bakat individu untuk menciptakan kesejahteraan serta lapangan pekerjaan dengan menghasilkan dan mengeksploitasi daya kreasi dan daya cipta individu tersebut (Depdagri, 2007). Industri kreatif kini telah menjadi salah satu faktor penting untuk mendorong sektor *perekonomian*, salah satunya di Yogyakarta. Berdasarkan data yang diperoleh dari Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia, terdapat 78.609 UMKM di Daerah Istimewa Yogyakarta.

Dengan jumlah UMKM yang sangat banyak, maka semakin banyak pula pesaing yang harus dihadapi oleh setiap UMKM. Untuk memperkuat hal tersebut, UMKM harus memperjualbelikan produk yang baik serta berkualitas tinggi. Salah satu proses produksi yang mempengaruhi kualitas produk yang akan diperjualbelikan yaitu proses inspeksi atau pengecekan. Pada proses ini, diperlukan ketelitian untuk mengidentifikasi mana produk yang layak diperjualbelikan dan mana produk yang cacat atau *defect*. Proses ini tidak akan mudah, apabila produk yang dihasilkan berjumlah banyak. Untuk mempermudah proses inspeksi tersebut, dapat menggunakan metode klasifikasi, dimana metode ini dapat mengelompokkan kelas-kelas data.

Berdasarkan keadaan yang *telah* dijelaskan diatas, maka pada penelitian ini akan dilakukan penerapan metode *fuzzy* klasifikasi pada salah satu industri kreatif yang ada di provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang bertujuan untuk menemukan model yang dapat digunakan untuk

memprediksi produk termasuk cacat atau tidak sehingga UMKM dapat menjaga kualitas produk yang dibuat.

2. METODOLOGI

2.1 Klasifikasi

Klasifikasi merupakan suatu pekerjaan menilai objek data untuk memasukkannya ke dalam kelas tertentu dari sejumlah kelas yang tersedia. Dalam klasifikasi ada dua hal utama yang dilakukan yaitu pembangunan model berdasarkan data *training set* dan penggunaan model untuk melakukan prediksi suatu data lain agar diketahui di kelas mana data tersebut (Prasetyo, 2013). Salah satu teknik klasifikasi yang populer adalah menggunakan *decision tree* atau pohon keputusan.

2.2 Decision Tree

Pohon dalam analisis pemecahan masalah pengambilan keputusan adalah pemetaan mengenai alternatif-alternatif pemecahan masalah yang dapat diambil dari masalah tersebut. Pohon tersebut juga memperlihatkan faktor-faktor kemungkinan atau probabilitas yang akan mempengaruhi alternatif-alternatif keputusan tersebut, disertai dengan estimasi hasil akhir yang akan didapat bila mengambil alternatif keputusan tersebut (Vulandari, 2017). Secara manual, menurut Larose (2005) membangun klasifikasi dengan *Decision Tree* melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

Menyiapkan data *training* yang diambil dari data histori atau data masa lampau yang kemudian dibuat ke dalam kelas-kelas tertentu.

- a. Menyiapkan data *training* yang diambil dari data histori atau data masa lampau yang kemudian dibuat ke dalam kelas-kelas tertentu.
- b. Menghitung nilai *entropy* yang akan digunakan untuk menghitung nilai *gain* dari masing-masing atribut sehingga diperoleh atribut dengan nilai *gain* yang tertinggi yang selanjutnya akan menjadi akar pohon.
- c. Mengulangi langkah sebelumnya yaitu menghitung nilai tiap atribut berdasarkan nilai *gain* yang tertinggi sehingga semua *record* terpartisi.
- d. Proses dari *decision tree* akan berhenti jika semua *record* mendapat kelas yang sama, tidak ada atribut di dalam *record* yang dipartisi lagi, dan tidak ada *record* di dalam cabang yang kosong.

2.3 Fuzzy

Menurut (Kuncahyo dkk., 2012), himpunan *fuzzy* adalah sekumpulan objek x dimana masing-masing objek memiliki nilai keanggotaan " μ " atau disebut juga dengan nilai kebenaran. Jika X adalah sekumpulan objek dan anggotanya dinyatakan dengan x maka himpunan *fuzzy* dari A di dalam X adalah himpunan dengan sepasang anggota atau dapat dinyatakan dengan:

$$A = \{\mu_A(x) | x: x \in X, A(x) \in [0,1] \in R \quad (1)$$

Metode yang sering digunakan dalam *fuzzy* untuk memprediksi yaitu metode Mamdani diaman untuk mendapatkan hasil, langkah-langkah yang perlu dilakukan yaitu (Ningsih dkk, 2017):

- a. Fuzzifikasi atau pembentukan himpunan *fuzzy*
- b. Pembentukan basis pengetahuan *fuzzy* (*rule* dalam bentuk *IF THEN*)
- c. Aplikasi fungsi implikasi menggunakan fungsi *MIN* dan komposisi antar *rule* menggunakan fungsi *MAX* (menghasilkan himpunan *fuzzy* baru)
- d. Defuzzifikasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Produk Cacat

Penelitian ini menggunakan 100 data produk batu bata pada UMKM X pada beberapa hari di bulan November 2018. Hasil rekapan data terdiri dari panjang, lebar, tinggi, dan bentuk batu bata kemudian berdasarkan data tersebut terdapat label atau kelas yang menjelaskan apakah batu bata tersebut termasuk cacat atau tidak. Berikut merupakan tabel hasil rekapitulasi data produk batu bata.

Tabel 1. Rekapitulasi data

Produk	Panjang	Lebar	Tinggi	Bentuk	Kategori Produk
1	21,27	10,95	5,54	1	Tidak cacat
2	21,77	9,84	5,15	2	Tidak cacat
3	22,28	10,72	5,63	2	Tidak cacat
4	21,44	9,75	5,21	3	Cacat
5	21,71	10,81	5,27	2	Tidak cacat
.
100	22,32	9,64	5,19	2	Tidak cacat

3.2 Data Transformation

Pada langkah ini melakukan perubahan dari yang berupa bilangan pengukuran menjadi bilangan kategorikal. Hal ini dilakukan untuk mengelompokkan data sesuai dengan kategorinya. Pengkategorian data sebagai berikut:

a. Panjang (cm)

- 1 : Baik = 22,4 – 23
- 2 : Normal = 21,6 – 22,4
- 3 : Rendah = 21 – 21,6

b. Lebar (cm)

- 1 : Baik = 10,4 – 11
- 2 : Normal = 9,6 – 10,4
- 3 : Rendah = 9 – 9,6

c. Tinggi (cm)

- 1 : Baik = 6 – 6,5
- 2 : Normal = 5,5 – 6
- 3 : Rendah = 5 – 5,5

d. Bentuk

- 1 : Baik
- 2 : Normal
- 3 : Kurang

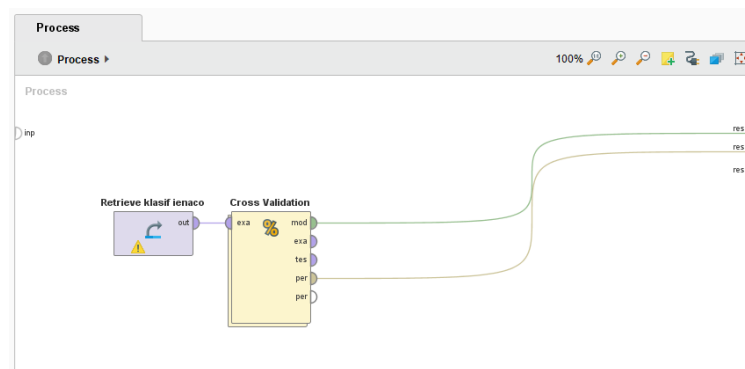
Berdasarkan pengkategorian di atas sehingga menjadi data yang telah terkategori. Berikut tabel yang menjelaskan data setelah dikategorikan.

Tabel 2. Transformasi data

Produk	Panjang	Lebar	Tinggi	Bentuk	Kategori Produk
1	3	1	2	1	Tidak cacat
2	2	2	3	2	Tidak cacat
3	2	1	2	2	Tidak cacat
4	3	2	3	3	Cacat
5	2	1	3	2	Tidak cacat
.
100	2	2	3	2	Tidak cacat

3.3 Data Mining

Proses *data mining* dilakukan dengan bantuan *software* Rapid Miner. Berikut ini merupakan proses yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan *software* Rapid Miner.

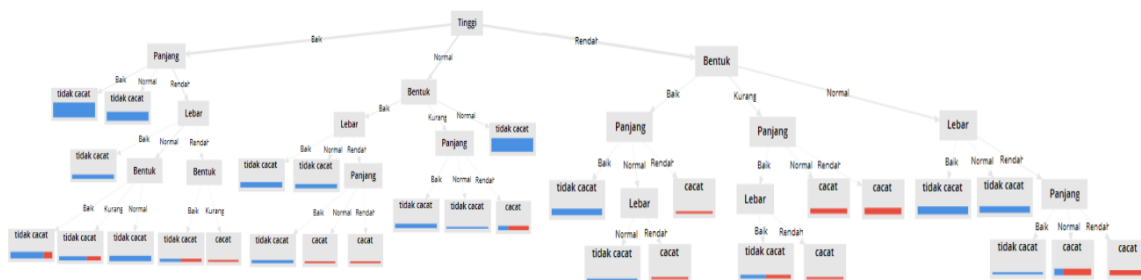


Gambar 1. Proses pengolahan data dengan Rapid Miner

Gambar 1 menunjukkan langkah-langkah proses klasifikasi menggunakan *software* Rapid Miner. Langkah-langkah tersebut terdiri dari beberapa *operators* untuk menemukan model dan hasil *rules* yang terbentuk.

3.4 Knowledge

Pengolahan data menggunakan *software* Rapid Miner menghasilkan model *decision tree* berdasarkan data yang digunakan. Selain itu, berdasarkan model juga akan menghasilkan aturan-aturan yang akan digunakan menjadi *input* dalam metode *fuzzy*. Berikut merupakan hasil model *decision tree* yang terbentuk.



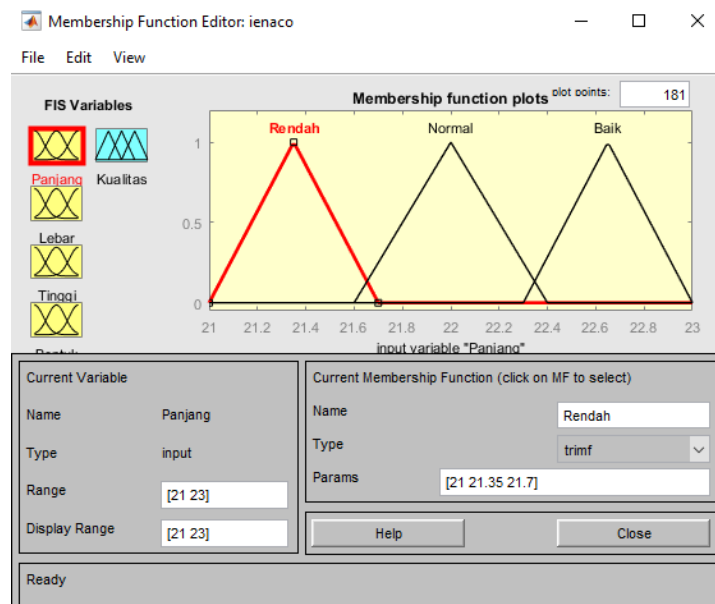
Gambar 2. Output decision tree

Berdasarkan hasil pada Gambar 2 menunjukkan terdapat 30 aturan yang terbentuk berdasarkan data yang ada. Aturan-aturan tersebut antara lain:

- IF (Tinggi=Baik), AND (Panjang=Baik), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Baik), AND (Panjang=Normal), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Baik), AND (Panjang=Rendah), AND (Lebar=Baik), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Baik), AND (Panjang=Rendah), AND (Lebar=Normal), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Baik), AND (Panjang=Rendah), AND (Lebar=Rendah), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Normal), AND (Panjang=Baik), AND (Lebar=Baik), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Normal), AND (Panjang=Baik), AND (Lebar=Normal), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Normal), AND (Panjang=Baik), AND (Lebar=Rendah), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Normal), AND (Panjang=Normal), AND (Lebar=Baik), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Normal), AND (Panjang=Normal), AND (Lebar=Normal), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Normal), AND (Panjang=Normal), AND (Lebar=Rendah), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Normal), AND (Panjang=Rendah), AND (Lebar=Baik), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Normal), AND (Panjang=Rendah), AND (Lebar=Normal), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Normal), AND (Panjang=Rendah), AND (Lebar=Rendah), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Rendah), AND (Panjang=Baik), AND (Lebar=Baik), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Rendah), AND (Panjang=Baik), AND (Lebar=Normal), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Rendah), AND (Panjang=Baik), AND (Lebar=Rendah), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Rendah), AND (Panjang=Normal), AND (Lebar=Baik), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Rendah), AND (Panjang=Normal), AND (Lebar=Normal), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Rendah), AND (Panjang=Normal), AND (Lebar=Rendah), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Rendah), AND (Panjang=Rendah), AND (Lebar=Baik), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Rendah), AND (Panjang=Rendah), AND (Lebar=Normal), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)
- IF (Tinggi=Rendah), AND (Panjang=Rendah), AND (Lebar=Rendah), $THEN$ (Kualitas=Tidak Cacat)

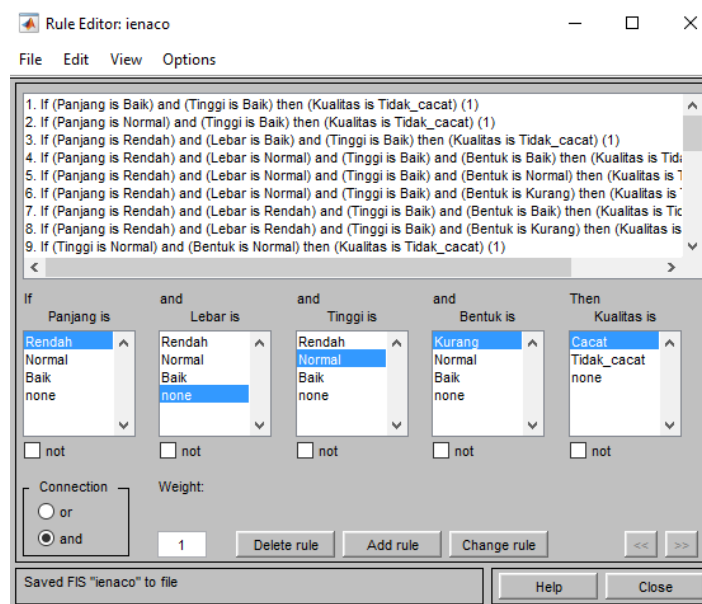
3.5 Fuzzy

Proses *fuzzy* dilakukan dengan menggunakan *software* MATLAB. *Input* yang dibutuhkan yaitu interval data yang sudah dikategorikan dan aturan-aturan yang terbentuk pada hasil *decision tree*. Berikut merupakan proses yang dilakukan pada penelitian ini dengan menggunakan *software* MATLAB.



Gambar 3. Input variabel pada MATLAB

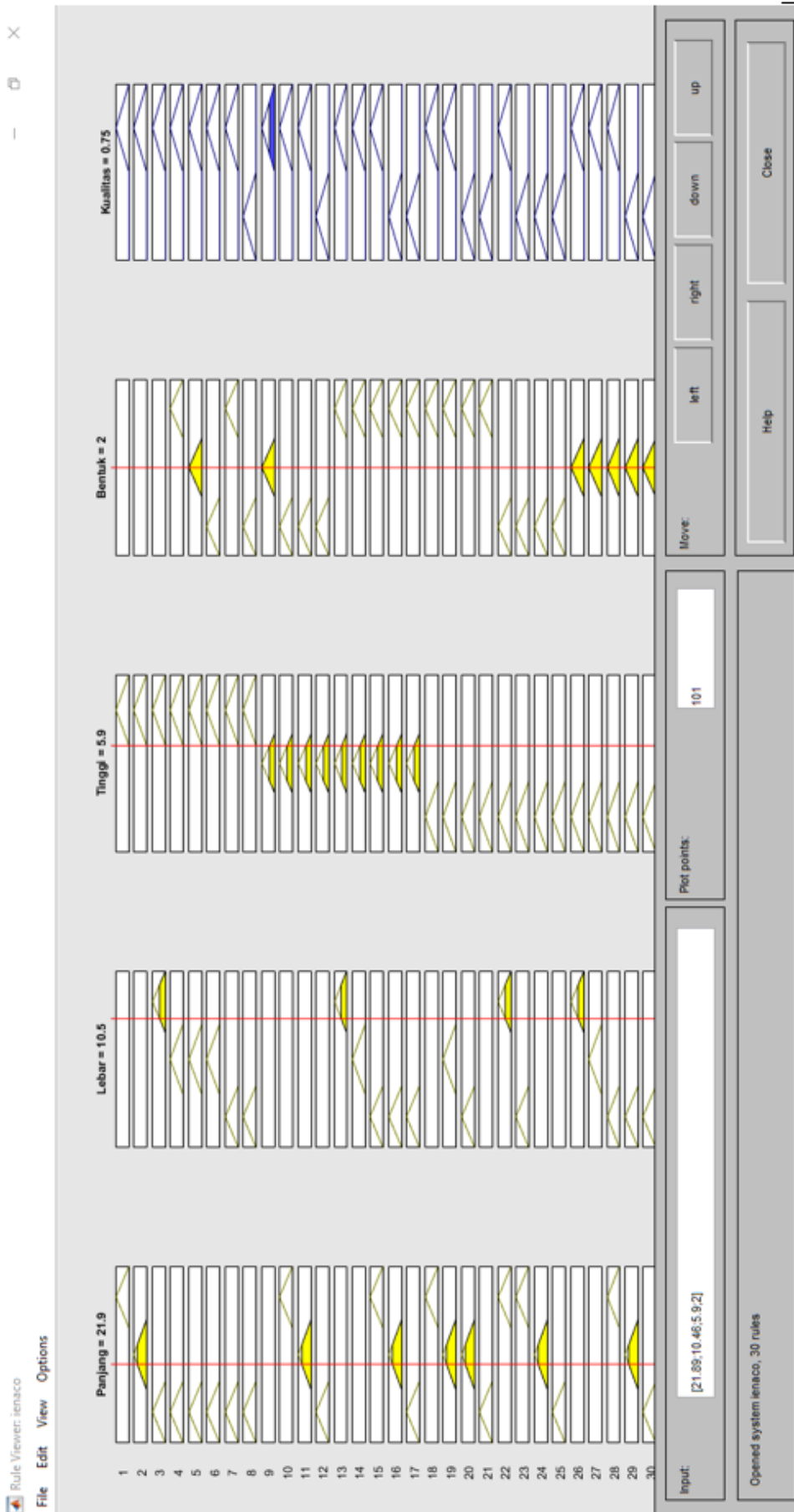
Gambar 3 menunjukkan variabel panjang, lebar, tinggi, dan bentuk dimasukkan ke dalam *software* MATLAB dan memasukkan interval jarak antar data sesuai dengan variabelnya masing-masing.



Gambar 4. Input rule pada MATLAB

Gambar 4 menunjukkan aturan-aturan yang terbentuk pada model dimasukkan ke dalam *software* MATLAB yang secara keseluruhan terdapat 30 aturan yang dimasukkan dimana seluruh aturan menggunakan *connection* 'and'.

3.6 Interpretasi Hasil



Gambar 5. Hasil Fuzzy

Berdasarkan Gambar 5 didapatkan hasil dari proses *fuzzy* menggunakan *software* MATLAB. Hasil tersebut dapat digunakan untuk memprediksi kualitas produk batu bata yang dibuat. Contoh pada Gambar 5 menunjukkan jika panjang sebesar 21,89 cm, lebar 10,46 cm, tinggi 5,9 cm dan bentuk normal maka kualitas produk bernilai 0,75 atau termasuk kategori tidak cacat.

Hasil yang terbentuk akan memudahkan pemilik UMKM untuk mengkategorikan kualitas produk batu bata yang dibuat. Untuk memprediksi kualitas produk, pemilik perlu memasukkan panjang, lebar, tinggi, dan bentuk batu bata dan secara otomatis akan muncul apakah kategori produk batu bata termasuk cacat atau tidak. Apabila dalam model yang digunakan *output* kualitas produk tidak muncul itu berarti bahwa belum ada aturan yang terbentuk berdasarkan data historis.

Dengan adanya model klasifikasi yang mampu memprediksi kualitas produk batu bata akan membantu UMKM untuk memiliki daya saing dengan kompetitor. Selain itu, implementasi *fuzzy* klasifikasi pada produk batu bata dapat menjadi sebuah strategi UMKM untuk menjaga kualitas produk batu bata yang dijual.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini mengkombinasikan metode *fuzzy* dengan salah satu metode dalam *data mining* yaitu metode klasifikasi. Penelitian ini menggunakan 100 data produk batu bata pada suatu UMKM X di daerah Yogyakarta dengan menghitung panjang, lebar, dan tinggi produk serta menentukan bentuk produk batu bata tersebut.

Output yang didapatkan pada metode klasifikasi berupa aturan-aturan yang akan digunakan dalam metode *fuzzy*. Sebanyak 30 aturan terbentuk dengan menggunakan salah satu teknik dalam klasifikasi yaitu *decision tree*. Untuk memprediksi produk batu bata yang akan dibuat digunakan metode *fuzzy* dimana aturan-aturan yang terbentuk dimasukkan ke dalam *software* MATLAB untuk membentuk model prediksi.

Untuk melakukan prediksi kualitas produk batu bata yang akan dibuat, batu bata diukur panjang, lebar, tinggi, dan ditentukan bentuknya sehingga label kategori produk dapat mendefinisikan apakah produk batu bata tersebut termasuk produk cacat atau tidak.

Hasil penelitian ini diharapkan mampu mendorong UMKM menjadi lebih memiliki daya saing serta menjadi salah satu strategi UMKM tersebut agar membuat produk sesuai spesifikasinya sehingga dapat menjaga kualitas produk batu bata agar sesuai dengan batas standar.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Perdagangan Republik Indonesia, 2007, *Studi Industri Kreatif Indonesia 2007*, Depdagri, Jakarta.
- Gorunescu, F., 2011, *Data Mining Concepts, Models, and Techniques*, Springer, Berlin.
- Han, J., Kamber M., dan Pei, J., *Data Mining Concepts and Techniques*, Third Edition, Morgan Kaufmann Publishers, USA.
- Kuncahyo, B.T., Ginardi, R.V.H., Arieshanti, I., 2012, "Penerapan Metode Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System Untuk Memprediksi Nilai Post Test Mahasiswa Pada Jurusan Teknik Informatika FTIF ITS", *Makalah Seminar Tugas Akhir Periode Januari 2012*, pp.1-9.
- Larose, D.T., 2005, *Discovering Knowledge in Data*, John Willey & Sons, Inc, New Jersey.
- Maryanto, Budi, 2017, *Big Data dan Pemanfaatannya dalam Berbagai Sektor*, Vol. 16, No. 2, Bandung.
- Ningsih, N., Pambudi, N.T., Abadi, A.M., 2017, *Penerapan Metode Fuzzy Mamdani untuk Memprediksi Penjualan Gula*, Yogyakarta.
- Prasetyo, E., 2012, *Data Mining: Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Vulandari, R.T., 2017, *Data Mining: Konsep dan Aplikasi Rapidminer*, Gava Media, Yogyakarta.