

Identifikasi Kualitas Tepung Berbasis Elektronik Menggunakan Sensor Warna Dengan Metode *Artificial Neural Network* (ANN)

Ma'ruf Pratama Putra

Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan

Email : arupputra@gmail.com

Abstract – Flour is an important part of food raw materials, you could say flour is one of the main ingredients in food processing. The types of flour commonly used are wheat flour, tapioca flour, corn flour, sago flour, rice flour. Differences in characteristics can not only be distinguished using the human senses, but also can use technology so that it requires a more effective way to identify flour quality. By using the Artificial Neural Network (ANN) method, it can make it easier for humans to know the quality of flour is good or bad by utilizing the TCS-3200 color sensor by looking at the color of the flour. This method uses image processing to make it easier to see the quality of flour more accurately. The results of this system will be a percentage which will be displayed on the screen display. And if the MSE value in flour is getting smaller, then the quality of the flour is good.

Keywords : *Artificial Neural Network, TCS3200 Sensor, Flour, Image Processing, Quality*

Abstrak – Tepung adalah bagian penting dalam bahan baku makanan bisa dibidang tepung merupakan salah satu bahan pokok dalam pengolahan makanan. Jenis tepung yang biasa digunakan seperti, tepung terigu, tepung tapioka, tepung jagung, tepung sagu, tepung beras. Perbedaan karakteristik tidak hanya dapat dibedakan dengan menggunakan indra manusia, tapi juga dapat menggunakan teknologi sehingga memerlukan cara yang lebih efektif untuk mengidentifikasi kualitas tepung. Dengan menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN) ini bisa memudahkan manusia dalam mengetahui kualitas tepung baik atau buruk dengan memanfaatkan sensor warna TCS-3200 dengan melihat warna pada tepung tersebut. Metode ini menggunakan pengolahan citra sehingga memudahkan untuk melihat kualitas tepung lebih akurat. Hasil dari sistem ini nantinya berupa persentase yang akan ditampilkan pada display layar. Dan jika nilai MSE pada tepung semakin kecil, maka kualitas tepung tersebut adalah baik.

Kata Kunci : *Artificial Neural Network, Sensor TCS3200, Tepung, Pengolahan Citra, Kualitas*

I. Pendahuluan

Tepung merupakan salah satu bahan pokok yang biasa digunakan sebagai campuran dalam masakan, ada berbagai

jenis seperti tepung roti, tepung sagu, tepung terigu, tepung beras dan tepung tapioka/kanji dan memiliki karakteristik yang hampir sama, namun kesamaan karakteristik ini juga dapat merusak produk pangan yang akan diolah bila salah dalam penggunaan, mengidentifikasi jenis tepung dengan menggunakan indera manusia kurang akurat karena tidak ada parameter warna yang pasti terhadap tepung, sehingga diperlukan identifikasi jenis tepung untuk mengetahui besar nilai indeks warna dan bau pada tepung [1].

Dengan teknologi yang semakin berkembang, pengidentifikasi jenis tepung dapat juga dilakukan dengan menggunakan teknologi yang memanfaatkan sensor TCS-3200, dimana sensor ini dapat mengetahui analisa beberapa objek warna yang didekatkan pada sensor untuk membedakan beberapa jenis objek warna pilihan, mengetahui cara kerja sensor warna, supaya sensor warna tersebut bisa bekerja sesuai kebutuhan warna yang diperoleh [2].

Sensor TCS-3200 dihubungkan dengan mikrokontroler ATmega328 dan menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN), dimana metode ANN merupakan suatu pendekatan model kecerdasan yang memanfaatkan sinyal pada otak manusia sehingga dapat merepresentasikan suatu objek [3].

Artificial neural network (ANN) adalah suatu metode yang terinspirasi dari jaringan syaraf pada otak manusia yang terdiri dari kumpulan neuron dan node – node yang saling terhubung dan mengkalkulasikan suatu nilai yang didapatkan dari receptor menuju otak [4]. Keakuratan nilai tersebut dapat diperbaiki dengan menerima data atau rangsangan sebanyak dan sering mungkin. Topologi ANN umumnya terdiri dari beberapa layer, yaitu: input layer untuk tempat penerimaan data, lalu ada hidden layer yang berfungsi sebagai penghubung sebagai antara input node dan output layer [5].

Artificial Neural Network atau jaringan syaraf tiruan adalah paradigma pemrosesan suatu informasi yang terinspirasi oleh sistem sel syaraf biologi, sama seperti otak yang memproses suatu informasi. Model ANN seperti halnya otak manusia, jaringan saraf juga terdiri dari

beberapa neuron dan ada hubungannya antara neuron-neuron tersebut. Beberapa neuron akan mentransformasikan informasi yang diterimanya melalui sambungan keluaran menuju neuron-neuron lain. Dengan kata lain, neuron adalah sebuah unit pemroses informasi yang merupakan dasar operasi jaringan syaraf tiruan. Neuron ini dimodelkan dari penyederhanaan sel saraf manusia yang sebenarnya.

Tekstur adalah sifat-sifat atau karakteristik yang dimiliki oleh suatu area objek yang cukup besar sehingga secara alami sifat-sifat tadi dapat berulang dalam area objek tersebut. Pengertian dari tekstur dalam hal ini kurang lebih adalah keteraturan pola-pola tertentu yang terbentuk dari susunan piksel-piksel dalam citra digital sehingga informasi tekstur dapat digunakan untuk membedakan sifat-sifat permukaan suatu benda dalam citra yang berhubungan dengan kasar dan halus, juga sifat-sifat spesifik dari kekasaran dan kehalusan permukaan, yang sama sekali terlepas dari warna permukaan tersebut.

Sensor warna TCS-3200 adalah sensor warna untuk pendeteksian suatu objek benda atau warna sari objek yang dimonitor. Sensor ini juga dapat digunakan sebagai sensor gerak, dimana sensor mendeteksi gerakan suatu object berdasarkan perubahan warna yang diterima oleh sensor [2].

II. Metode Penelitian

A. Metode

Metode yang digunakan adalah *Artificial Neural Network* (ANN) atau Jaringan Syaraf Tiruan yang mana pada percobaan ini menggunakan Matlab R2016a untuk menampilkan hasil dari identifikasi kualitas tepung. Dan sensor TCS3200 untuk mengidentifikasi warna pada tepung yang terhubung pada Atmega328 sebagai otak pada rangkaian. Disini menggunakan beberapa contoh sample tepung yakni : tepung terigu, tepung beras, tepung maizena, tepung ketan.

Penyusunan model dan NNpred (Neural Network Prediction) dapat dikembangkan untuk mengidentifikasi kualitas pada tepung. Jumlah neuron pada input layer adalah jumlah dari input yang digunakan. Learning rate dan momentum berperan penting dalam menentukan hasil MSE, jadi nanti dalam penelitian juga akan dilakukan pencarian Learning rate dan momentum yang dapat menghasilkan MSE terkecil.

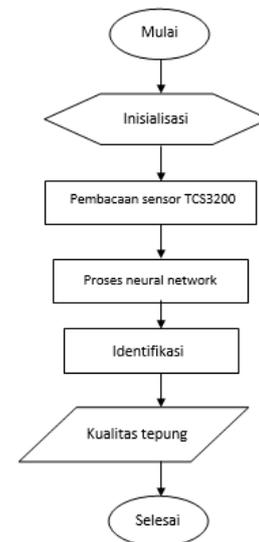
Pada metode ini juga menggunakan akuisisi citra dilakukan dengan cara menangkap gambar atau memindai citra analog kemudian mengkonversikannya menjadi citra digital agar dapat disimpan dalam komputer dan juga dapat diolah melalui komputer. Proses pengolahan citra merupakan salah satu cara untuk memperbaiki data citra. Pengolahan citra yang diolah memiliki resolusi 420 x 405 piksel dan berformat bitmap (.bmp) [6].

B. Gambar dan Tabel



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Berdasarkan diagram blok diatas, pada saat sensor mendapat inputan kemudian diteruskan ke Atmega328 untuk mendapatkan data. Dari data tersebut kemudian dimasukkan pada Matlab kemudian data tersebut diplot grafik untuk mengetahui berapa nilai dari inialisasi tersebut.



Gambar 2. Flowchart

Pada gambar *Flowchart* diatas merupakan gambaran dari sistem kerja alat ini. Pada saat sensor mendapatkan inputan maka proses selanjutnya yakni inialisasi data untuk mengetahui berapa parameter nilai yang didapat. Selanjutnya dari inialisasi pembacaan data pada sensor biasanya data yang didapat berupa angka, setelah data didapat kemudian data tersebut dimasukkan pada proses *Neural Network* yang dimana pada proses ini untuk mengetahui kualitas tepung dan pada proses terakhir yakni identifikasi apakah kualitas tepung tersebut baik atau tidak.

III. Hasil Dan Pembahasan

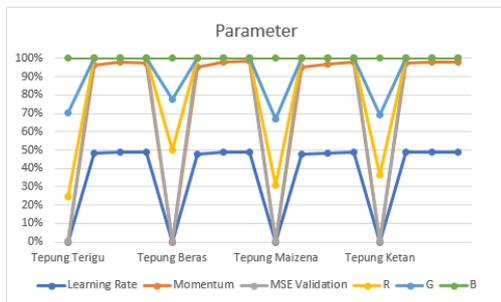
Feature Extraction merupakan teknik pengambilan ciri atau *feature* dari suatu bentuk yang nantinya nilai yang didapatkan akan dianalisis untuk proses selanjutnya. Klasifikasi adalah proses untuk menyatakan suatu objek ke dalam salah satu kategori yang sudah didefinisikan sebelumnya.

Hasil ini didapat melalui *Feature Extraction* yang merupakan teknik pengolahan data yang mengubahnya menjadi pola dari sebuah gambar. Pencarian nilai learning rate dan momentum merupakan hal yang paling penting dalam proses running karena ditentukan dari nilai tersebut. Hal tersebut bisa mempengaruhi nilai MSE yang didapatkan. Nilai MSE (*Mean Square Error*) yang baik dan akurat adalah nilainya yang mendekati nol sedangkan jika mendekati satu maka nilai MSE tersebut tidak bisa dipakai karena pasti ada yang salah dalam

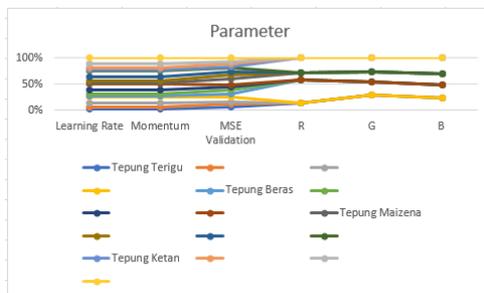
proses sehingga hasilnya tidak akurat. kinerja ANN ditentukan oleh tiga hal, yaitu pola hubungan antar neuron (arsitektur jaringan), metode untuk menentukan bobot penghubung (metode pelatihan, learning, algoritma), dan fungsi aktivasi. Kombinasi yang tepat dari ketiga hal tersebut akan menghasilkan kinerja ANN yang terbaik.

Parameter berdasarkan warna				R	G	B
	Learning Rate	Momentum	MSE Validation			
Tepung Terigu	0,1	0,1	0,018	90	170	110
	0,2	0,2	0,015			
	0,3	0,3	0,013			
	0,4	0,4	0,022			
Tepung Beras	0,1	0,1	0,019	270	150	120
	0,2	0,2	0,02			
	0,3	0,3	0,012			
	0,4	0,4	0,014			
Tepung Maizena	0,1	0,1	0,027	90	105	97
	0,2	0,2	0,021			
	0,3	0,3	0,019			
	0,4	0,4	0,017			
Tepung Ketan	0,1	0,1	0,009	169	154	143
	0,2	0,2	0,011			
	0,3	0,3	0,013			
	0,4	0,4	0,018			

Gambar 3. Hasil Tabel



Gambar 4. Hasil Parameter 1



Gambar 5. Hasil Parameter 2

Hasil pemodelan ini dilakukan untuk mengetahui kombinasi *feature reaction* terbaik dengan melihat nilai MSE (*Mean Square Error*) terkecil. Dari hasil yang diperoleh dari tabel diatas, didapatkan nilai untuk tepung terigu nilai MSE sebesar 0,018 dari *Laerning Rate* dan *Momentum* 0,1 kemudian nilai MSE sebesar 0,015 dari *Learning Rate* dan *Momentum* 0,2, kemudian untuk nilai MSE sebesar 0,013 dari *Learning Rate* dan *Momentum* 0,3, kemudian untuk nilai MSE sebesar 0,022 dari *Learning Rate* dan *Momentum* 0,4. Untuk tepung beras nilai MSE sebesar 0,019 dari *Laerning Rate* dan *Momentum* 0,1 kemudian nilai MSE sebesar 0,02 dari *Learning Rate* dan *Momentum* 0,2, kemudian untuk nilai MSE sebesar 0,012 dari *Learning Rate* dan *Momentum* 0,3, kemudian untuk nilai MSE sebesar 0,014 dari *Learning Rate* dan *Momentum* 0,4. Untuk tepung

maizena nilai MSE sebesar 0,027 dari *Laerning Rate* dan *Momentum* 0,1 kemudian nilai MSE sebesar 0,021 dari *Learning Rate* dan *Momentum* 0,2, kemudian untuk nilai MSE sebesar 0,019 dari *Learning Rate* dan *Momentum* 0,3, kemudian untuk nilai MSE sebesar 0,017 dari *Learning Rate* dan *Momentum* 0,4. Untuk tepung ketan nilai MSE sebesar 0,09 dari *Laerning Rate* dan *Momentum* 0,1 kemudian nilai MSE sebesar 0,011 dari *Learning Rate* dan *Momentum* 0,2, kemudian untuk nilai MSE sebesar 0,013 dari *Learning Rate* dan *Momentum* 0,3, kemudian untuk nilai MSE sebesar 0,018 dari *Learning Rate* dan *Momentum* 0,4. Dari hasil tabel nilai MSE validation pada tepung beras nilainya lebih kecil dibandingkan nilai MSE validation pada tepung lainnya, ini menunjukkan bahwa kandungan yang ada pada tepung beras memiliki hasil atau kualitas yang lebih bagus. Nilai MSE validation tertinggi berada pada kisaran 0,019-0,027 pada tepung maizena.

Dari hasil persentase diatas, dapat disimpulkan bahwa semakin kecil nilai MSE atau nilai MSE yang mendekati 0 maka nilai tersebut semakin bagus. Jadi untuk penentuan kualitas pada tepung mengacu pada nilai parameter diatas.

IV. Kesimpulan

Metode ini menggunakan akuisisi citra dilakukan dengan cara menangkap gambar atau memindai citra analog kemudian menkonversikannya menjadi citra digital agar dapat disimpan dalam komputer dan juga dapat diolah melalui komputer. Proses pengolahan citra merupakan salah satu cara untuk memperbaiki data citra.

Sistem penganalisis kualitas tepung ini menggunakan sensor TCS3200 atau sensor warna sebagai inputan dari sistem dengan menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN) dan juga teknik pengolahan citra sebagai pengolah data berupa gambar.

Dari hasil persentase bahwa semakin kecil nilai MSE atau nilai MSE yang mendekati 0 maka nilai tersebut semakin bagus.

V. Daftar Pustaka

- [1] S. H. Sumarlan and D. A. Ariyanti, "Identifikasi Jenis Tepung dengan Machine Vision Menggunakan Metode Artificial Neural Network (ANN)," *J. Keteknikan Pertan. Trop. dan Biosist.*, vol. 5, no. 5, pp. 163–169, 2017, [Online]. Available: <https://jkptb.ub.ac.id/index.php/jkptb/article/view/414>.
- [2] D. Ratnawati and Vivianti, "Alat Pendeteksi Warna Menggunakan Sensor Warna TCS3200 Dan Arduino Nano," *Pros. Semin. Nas. Vokasi Indones.*, vol. 1, no. November, pp. 167–170, 2018.
- [3] S. Kouda, T. Bendib, S. Barra, and A. Dendouga,

- “ANN modeling of an industrial gas sensor behavior,” *Proc. - Int. Conf. Commun. Electr. Eng. ICCEE 2018*, pp. 1–4, 2019, doi: 10.1109/CCEE.2018.8634510.
- [4] K. Pal, S. Rana, V. Kumar, T. Prasad, A. Recently, and A. Neural, “Comments and Corrections Comments on ‘ Development of an ANN-Based Linearization Technique for the VCO Thermistor Circuit ,’” vol. 17, no. 4, pp. 1187–1189, 2017.
- [5] R. Cahya, S. Sugiarto, A. Rizal, E. Willy, and A. Cahyadi, “RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KESEGARAN DAGING BERDASARKAN SENSOR BAU DAN WARNA,” vol. 8, no. 1, pp. 103–113, 2021.
- [6] B. D. Argo and M. Andreane, “Identifikasi Parameter Biji Dan Bubuk Kopi Robusta Menggunakan Machine Vision Dan Metode Artificial Neural Network (ANN) Parameter Identification Robusta Coffee Seeds and Powder Using A Machine Vision and Method Artificial Neural Network,” vol. 5, no. 2, pp. 150–162, 2017.