



## IDENTIFIKASI KEMATANGAN BUAH TOMAT BERDASARKAN WARNA MENGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN (JST) BACKPROPAGATION

T.M Johan<sup>1)</sup> dan Iza Rifna<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Dosen Jurusan Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Almuslim Bireuen – Aceh

<sup>2)</sup> Mahasiswa Jurusan Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Almuslim Bireuen – Aceh

e-mail: [johantm1959@gmail.com](mailto:johantm1959@gmail.com)

corresponder author : [johantm1959@gmail.com](mailto:johantm1959@gmail.com)

### Abstract

*[Identification Of Tomato Based On Color Using The Backpropagation Artificial Neural Network (Ann Method)] The development of industrial agriculture and plantations in Indonesia is growing so rapidly. One of the stages in the processing of plantation products is the selection of products based on their quality (eg fruit ripeness level). The process of selecting agricultural and plantation products is generally very dependent on human perception of the color composition of the image. The manual method is carried out based on direct visual observation of the fruit to be classified. Identification with this method has several weaknesses, including the relatively long time required and the production due to human visual limitations, fatigue levels and differences in perceptions of fruit quality. The development of artificial neural network (ANN) research makes it possible to sort agricultural and plantation products automatically with the help of image processing applications. Identification of tomato fruit maturity applies the backpropagation learning method. Handphone is used for identifying media as taking pictures of tomatoes. The success rate of tomato's ripeness obtained by using the backpropagation learning method with a success rate of 96%.*

*Keywords: Artificial Neural Network, Backpropagation, Tomato.*

### Abstrak

Industri pertanian dan perkebunan di Indonesia saat ini berkembang dengan sangat pesat. Salah satu tahap dalam proses pengolahan hasil perkebunan adalah pemilihan produk berdasarkan kualitasnya (misalnya tingkat kematangan buah). Proses pemilihan hasil pertanian dan perkebunan umumnya sangat bergantung pada persepsi manusia terhadap komposisi warna yang dimiliki citra yaitu buah-buahan. Cara manual dilakukan berdasarkan pengamatan visual secara langsung pada buah yang akan diklasifikasi. Identifikasi dengan cara ini memiliki beberapa kelemahan diantaranya adalah waktu yang dibutuhkan relatif lama serta menghasilkan produk yang beragam karena adanya keterbatasan visual manusia, tingkat kelelahan dan perbedaan persepsi antar mutu buah. Perkembangan penelitian jaringan syaraf tiruan (JST) memungkinkan untuk memilah produk pertanian dan perkebunan secara otomatis dengan bantuan aplikasi pengolahan citra. Identifikasi kematangan buah tomat ini menerapkan metode pembelajaran Backpropagation. Pendukung identifikasi menggunakan bantuan media handphone sebagai pengambilan gambar buah tomat. Tingkat keberhasilan kematangan buah tomat yang didapatkan menggunakan metode pembelajaran backpropagation dengan tingkat keberhasilan 96 %.

**Kata kunci :** Backpropagation, Jaringan syaraf tiruan, Tomat.

## 1. Pendahuluan

Hasil industri pertanian dan perkebunan sangat berkembang pesat. Memilih produk berdasarkan kualitas (misalnya kematangan buah) merupakan salah satu hal yang penting dalam tahap proses pengolahan hasil pertanian dan perkebunan. Produk hasil pertanian dan perkebunan umumnya sangat bergantung pada persepsi manusia terhadap komposisi warna yang dimiliki citra (buah-buahan).

Cara manual dilakukan berdasarkan pengamatan visual secara langsung pada buah yang akan diklasifikasi. Kelemahan klasifikasi buah secara manual sangat dipengaruhi oleh subjektivitas petugas penyortiran sehingga dalam kondisi tertentu tidak spesifik pengklasifikasiannya. Identifikasi dengan cara manual memiliki kelemahan yaitu membutuhkan waktu yang relatif lama, dan perbedaan persepsi tentang mutu buah.

Perkembangan teknologi yang semakin canggih dalam pengolahan citra digital memungkinkan untuk memilah produk pertanian dan perkebunan tersebut secara otomatis dengan bantuan aplikasi pengolah citra. Berdasarkan uraian diatas maka diharapkan dapat membangun sebuah sistem “Identifikasi kematangan buah tomat berdasarkan warna menggunakan metode jaringan syaraf tiruan (JST) Backpropagation”. Lebih lanjut hal ini dapat memudahkan dalam penyortiran tingkat kematangan buah.(Deswari et al., 2013; Tanjung, 2014)

### A. Tomat

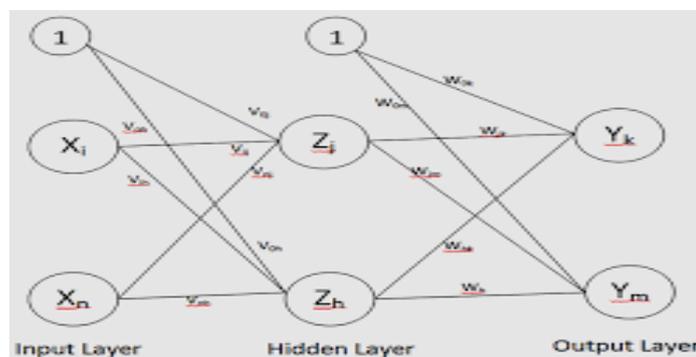
Tomat atau dengan bahasa latin disebut *Lycopersium esculentm* merupakan tanaman tumbuhan dari family Solanacease. Kata “tomat” berasal dari kata dalam bahasa Spanyol, dimana tomat merupakan keluarga dekat kentang (Sabiro & Rahayu, 2017).

### B. Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan merupakan sebuah jaringan yang dirancang untuk menyerupai kinerja otak manusia yang bertujuan untuk melaksanakan suatu tugas tertentu (Haykin, 2001). Jaringan syaraf tiruan akan mentransformasikan informasi dalam bentuk bobot dari satu neuron ke neuron yang lainnya. Pada umumnya struktur dasar jaringan syaraf tiruan terdiri dari 3 lapisan neuron, yaitu: lapisan input atau masukan, lapisan tersembunyi, dan lapisan output atau keluaran .

### C. Backpropagation

Backpropagation melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan, serta kemampuan jaringan untuk memberikan respon yang benar terhadap pola yang serupa (tapi tidak sama) dengan pola yang dipakai saat pengujian (Deswari et al., 2013; Hietania et al., 2012).



Gambar 1. Arsitektur Backpropagation Sumber (Hietania et al., 2012)

Berikut merupakan rumus untuk mendeteksi hasil pelatihan dan pengujian dan model Backpropagation.

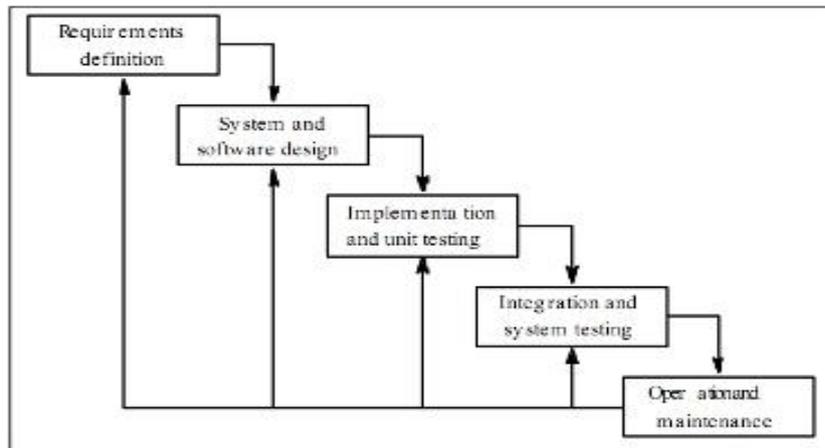
$$\text{Keberhasilan Pelatihan} = \frac{\text{Jumlah buah yang teridentifikasi}}{\text{Jumlah buah pelatihan}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

$$\% \text{ Keberhasilan Pengujian} = \frac{\text{Jumlah buah yang teridentifikasi}}{\text{Jumlah buah pengujian}} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

## 2. Metode

Metode pembuatan perangkat lunak ini adalah dengan menggunakan metode waterfall. Model waterfall mengambil kegiatan proses berdasarkan spesifikasi, pengembangan, validasi, dan evolusi serta mewakili kegiatan

tersebut sebagai fase terpisah seperti spesifikasi persyaratan, perancangan perangkat lunak, implementasi, pengujian dan sebagainya (Hidayat et al., 2017; Susanto Anna Dara Andriana, 2016). Adapun tahapan dalam model waterfall adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Metode Waterfall (Hidayat et al., 2017)

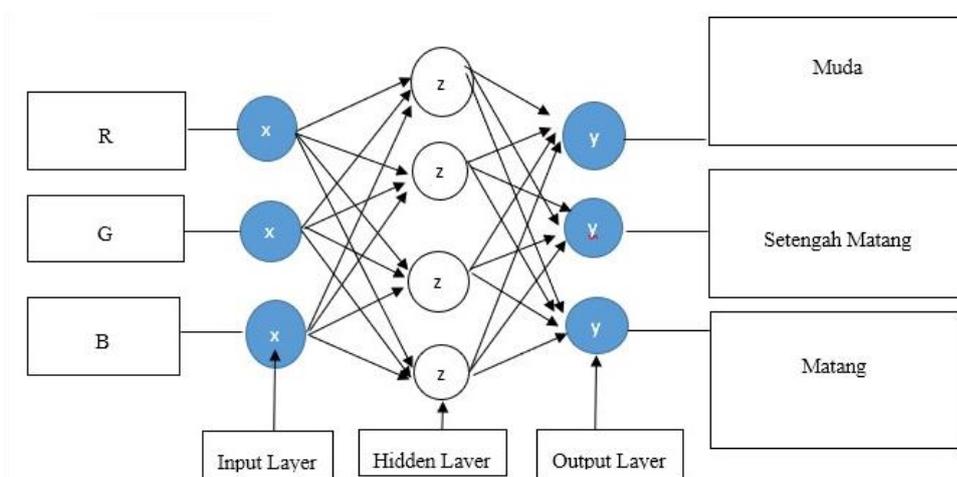
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Analisa Sistem

Analisa sistem adalah menguraikan sistem informasi yang sedang berjalan secara utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusul kebaikan-kebaikannya. Analisis merupakan tahapan yang paling penting, karna kesalahan dalam tahap ini akan menyebabkan kesalahan ditahap selanjutnya. Fitur yang disediakan dalam aplikasi ini adalah hanya identifikasi kematangan buah dengan informasi nilai warna RGB (Red-Green-Blue) menggunakan metode pembelajaran backpropagation sebagai klasifikasinya (Bustomi & Dzulfikar, 2014).

#### B. Perancangan Sistem

Pada perancangan proses untuk aplikasi identifikasi kematangan buah tomat berdasarkan warna menggunakan metode jaringan syaraf tiruan (JST) akan disajikan kedalam bentuk flowchart dan proses identifikasi buah tomat menggunakan backpropagation.



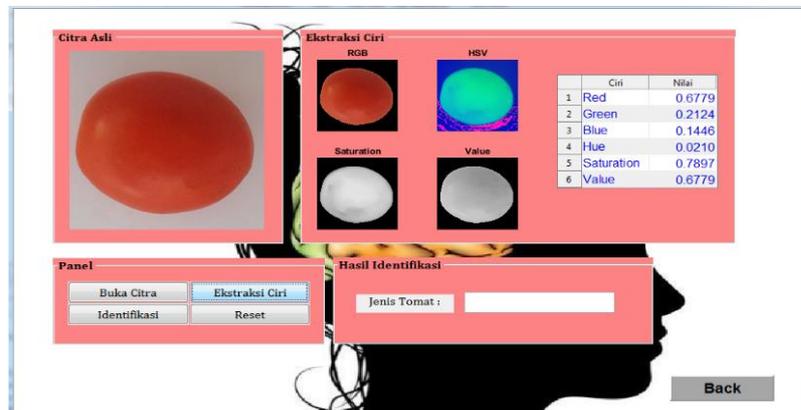
Gambar 3. Metode jaringan syaraf backpropagation (Deswari et al., 2013)

Pada jaringan syaraf tiruan backpropagation ini mempunyai 3 input warna citra yaitu RGB (Red, Green, Blue). Masing-masing input layer menuju ke 15 lapisan tersembunyi (hidden layer) dan masing-masing hidden layer menuju

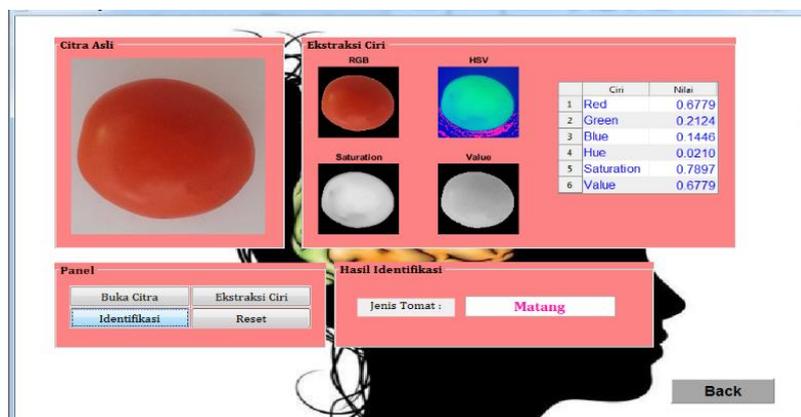
ke 3 output layer yang menghasilkan 3 keluaran yaitu muda keadaan tomat masih mentah, setengah matang dan matang.

### C. Implementasi Sistem

Dalam identifikasi terdapat 2 proses yaitu pelatihan dan pengujian. Dari hasil pelatihan dan pengujian sistem didapatkan tingkat keberhasilan program untuk mengidentifikasi kematangan buah tomat menggunakan back propagation. Tingkat kematangan buah tomat dibedakan atas klasifikasi mentah, setengah matang dan matang. Pada pengujian data gambar buah tomat untuk menentukan keberhasilannya dalam mengenali klasifikasi buah.



Gambar 4. Halaman Login Admin dan Pemerintahan



Gambar 5. Proses identifikasi buah tomat

### D. Pengujian dan Pembahasan

Hasil pengujian dilakukan dengan menggunakan metode Black Box Testing, yaitu metode testing pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji. Pengujian dengan metode pengujian black box testing, yaitu jika input yang diberikan menghasilkan output yang sesuai dengan target, maka aplikasi tersebut telah berhasil.

Tabel 1. Pengujian Sistem

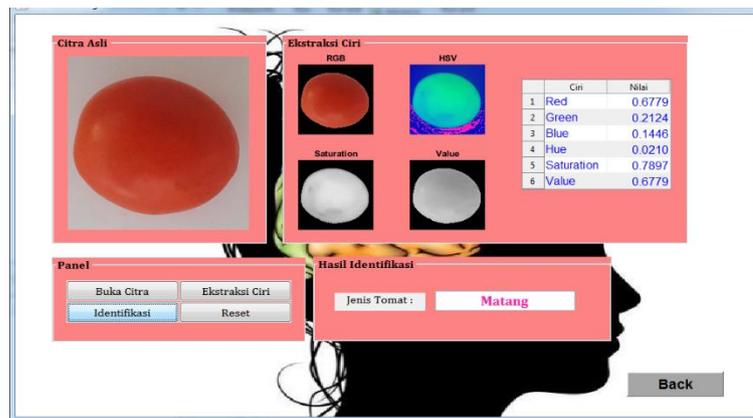
No.	Fungsi yang Diuji	Cara Pengujian	Hasil yang diharapkan Menampilkan	Hasil Pengujian
1	Tombol Menu Identifikasi Kematangan Buah Tomat.	Klik Tombol Identifikasi Kematangan Buah Tomat.	Menampilkan halaman menu Identifikasi Kematangan Buah Tomat	OK
2	Tombol Menu Petunjuk	Klik Tombol Petunjuk	Menampilkan halaman menu Petunjuk	OK
3	Tombol Menu Profil	Klik Tombol Profil	Menampilkan halaman menu Profil	OK

4	Tombol Menu Close	Klik Tombol Close	Menampilkan halaman menu Close	OK
5	Input Image Matang	Ketika dilakukan proses Identifikasi	Menampilkan output kenal Matang	OK
6	Input Image Mentah	Ketika dilakukan proses Identifikasi	Menampilkan output kenal Mentah	OK
7	Input Image Setengah Matang	Ketika dilakukan proses Identifikasi	Menampilkan output kenal Setengah Matang	OK
8	Tombol Menu Back	Klik Tombol Back	Halaman Beranda Atau Halaman Awal Menu Utama Menghapus Sempurna	OK
9	Tombol Menu Reset	Klik Tombol Reset	Mengulang Image yang diinginkan	OK

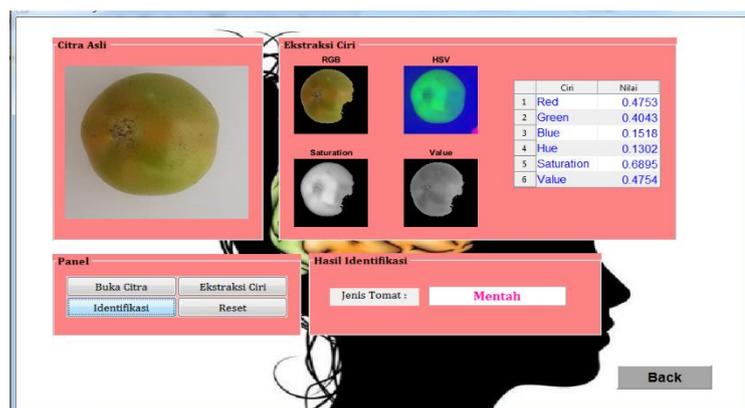
Sistem yang diuji dengan berisikan data 30 sample sebagai data uji. Data yang diuji yaitu data gambar buah matang, setengah matang, dan mentah. Didapatkan 1 sampel data yang gagal pada tahapan pengujian yaitu pada data mentah. Pengujian dilakukan pada sistem Menu Utama, pengidentifikasian kematangan buah tomat menggunakan metode Jaringan *Backpropagation*.

a. Pengujian Sistem

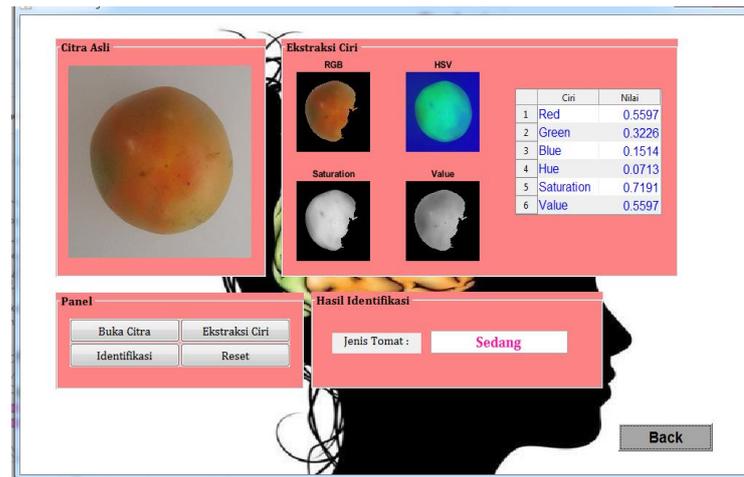
Pengujian sistem ini dilakukan dengan cara menjelaskan aplikasi secara detail pada setiap konten yang ada, yang bertujuan untuk mengetahui fitur mana yang sudah berfungsi dengan baik, dan fitur mana yang harus diperbaiki karena tidak sesuai dengan fungsinya. Berikut ini adalah cobtuh pengujian pada 3 kategori tomat:



Gambar 6. Identifikasi buah tomat warna merah



Gambar 7. Identifikasi buah tomat warna hijau



Gambar 8. Identifikasi buah tomat warna campuran (merah dan kuning)

### E. Hasil pelatihan sistem

Pada proses pelatihan dilakukan menggunakan 30 data gambar buah tomat yang mencirikan tingkat kematangan buah tomat. Adapun data gambar buah tomat yang dilatih sebagai berikut:

$$\% \text{ Keberhasilan Pengujian} = \frac{\text{Jumlah buah yang teridentifikasi}}{\text{Jumlah buah pengujian}} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

Tabel 2. Data buah tomat pelatihan

No	Bobot	Matang	Hasil Identifikasi
1	0.6779	Matang	Benar
2	0.6747	Matang	Benar
3	0.6079	Matang	Salah
4	0.6016	Matang	Benar
5	0.6679	Matang	Benar
6	0.7069	Matang	Benar
7	0.6736	Matang	Benar
8	0.6856	Matang	Benar
9	0.6170	Matang	Benar
10	0.6160	Matang	Benar
11	0.4753	Mentah	Benar
12	0.4053	Mentah	Benar
13	0.4570	Mentah	Benar
14	0.4752	Mentah	Benar
15	0.4269	Mentah	Benar
16	0.4215	Mentah	Benar
17	0.4668	Mentah	Benar
18	0.4965	Mentah	Benar
19	0.4683	Mentah	Benar
20	0.3967	Mentah	Benar
21	0.5467	Setengah Matang	Benar
22	0.5068	Setengah Matang	Benar
23	0.5152	Setengah Matang	Benar
24	0.6406	Setengah Matang	Benar
30	0.4997	Setengah Matang	Benar

Berdasarkan data tersebut digunakan 10 buah tomat Matang, Mentah, dan Setengah Matang. Setelah dilakukan Identifikasi dari 30 data gambar tersebut sistem dapat mengenali semua gambar, tingkat keberhasilan program identifikasi kematangan buah tomat menggunakan metode backpropagation. Dari keseluruhan data yaitu, 30 buah data hasil pengujian sistem dapat mengenali sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Presentase Keberhasilan Pengujian (\%)} &= \frac{29}{30} \times 100\% \dots\dots\dots(4) \\ &= 96\% \end{aligned}$$

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada proses identifikasi kematangan buah tomat dapat disimpulkan beberapa ulasan sebagai berikut, yaitu:

1. Sistem identifikasi kematangan buah tomat diciptakan untuk memudahkan pengklasifikasian tingkat Kematangan Buah.
2. Algoritma Backpropagation cukup baik digunakan dalam proses pengidentifikasian kematangan buah tomat.
3. Penelitian ini berhasil membangun perangkat lunak yang mengimplementasikan algoritma *back propagation* dalam mengidentifikasi tingkat kematangan buah tomat berdasarkan warna RGB dengan tingkat identifikasi keberhasilan pengujian 96% dari 30 data gambar yang diuji.
4. Identifikasi terhadap data gambar buah tomat yang telah dilatih 96% data gambar dapat dikenali dengan tingkat identifikasi keberhasilan 96%.

#### Daftar Pustaka

Bustomi, M. A., & Dzulfikar, A. Z. (2014). Analisis distribusi intensitas RGB citra digital untuk klasifikasi kualitas biji jagung menggunakan jaringan syaraf tiruan. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 10(3), 127–132.

Deswari, D., Hendrick, M. T., & Derisma, M. T. (2013). Identifikasi Kematangan Buah Tomat Menggunakan Metoda Backpropagation. *Universitas Andalas: Padang*.

Haykin, S. S. (2001). *Kalman filtering and neural networks* (Vol. 284). Wiley Online Library.

Hidayat, R., Marlina, S., & Utami, L. D. (2017). Perancangan Sistem Informasi Penjualan Barang Handmade Berbasis Website Dengan Metode Waterfall. *Simnasiptek 2017*, 1(1), 175–183.

Hietania, F., Santiyasa, W., & Dwidasmara, I. B. G. (2012). Implementasi Backpropagation Dalam Pengolahan Citra Teks Tulisan Tangan Menjadi Teks Digital. *Teknik Informatika, Universitas Udayana*.

Sabiro, A., & Rahayu, S. D. I. S. (2017). *Dari Gymnastiek \& Sportvereniging Tiong Hoa Ke Naga Kuning: Perkumpulan Bulutangkis Tionghoa Surabaya Tahun 1937--1959*. Universitas Airlangga.

Susanto Anna Dara Andriana, R. (2016). Perbandingan model waterfall dan prototyping untuk pengembangan sistem informasi. *Majalah Ilmiah UNIKOM*.

Tanjung, D. H. (2014). Jaringan Saraf Tiruan dengan Backpropagation untuk Memprediksi Penyakit Asma. *Creative Information Technology Journal*, 2(1), 28–38.