

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

1. *Analysis*

a. Need Assesment

Analisis kebutuhan dilakukan oleh peneliti dengan cara observasi dan wawancara. Observasi dilakukan pada Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika (JPTEI) Universitas Negeri Yogyakarta. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi lebih mendetail tentang kebutuhan media pembelajaran. Wawancara dilakukan kepada dosen pengampu mata kuliah yang mengajarkan materi Teknik Televisi dan dua orang teknisi yang memiliki pengalaman dalam bidang tersebut. Berdasarkan Hasil Rangkuman Prasurvei (Lampiran 1) yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

- 1) Mahasiswa yang mengambil mata kuliah Teknik Televisi belum memiliki motivasi untuk belajar sehingga pembelajaran belum optimal.
- 2) Media trainer yang digunakan adalah trainer TV jenis tabung dengan kondisi kurang baik dan jobsheet yang belum ditemukan karena sempat pindah ruangan sehingga beberapa alat rusak.
- 3) Materi tentang TV LED/LCD sangat dibutuhkan untuk diajarkan secara penuh dan utuh, sehingga butuh media pembelajaran yang mendukung materi tersebut.
- 4) Perbaikan televisi baik jenis tabung maupun LED/LCD belum sepenuhnya diajarkan karena keterbatasan alat.

- 5) Mahasiswa lulusan maupun magang dari jurusan Teknik Audio Video/Elektronika belum memiliki kompetensi yang cukup tentang perbaikan televisi.
- 6) Perlunya peningkatan kompetensi mahasiswa lulusan maupun magang tentang Teknik Elektronika Dasar, Analisis Kerusakan dan Perbaikan, Pengenalan Komponen serta Blok Diagram dan Sistem Kerja Pesawat Elektronika.
- 7) Baik dosen pengampu maupun teknisi sependapat jika ada aplikasi yang berfungsi untuk mengidentifikasi kerusakan televisi dan memberikan solusi perbaikannya.

Berdasarkan kesimpulan tersebut diketahui bahwa diperlukannya penguatan kompetensi dalam mata kuliah Teknik Televisi, terutama televisi jenis LED/LCD. Berkaitan dengan hal tersebut, perlu adanya media pembelajaran yang memudahkan peserta didik untuk mempelajari TV LED/LCD, dalam hal ini media tersebut akan berfungsi untuk mengidentifikasi kerusakan televisi. Berangkat dari hal tersebut, maka akan dibuat media berbentuk aplikasi yang mendeteksi kerusakan TV LED/LCD beserta cara perbaikannya.

b. Front-End Analysis

Tahap pada *front-end analysis* yang dilakukan oleh peneliti adalah:

1) Audience Analysis.

Sasaran yang telah ditentukan peneliti adalah mahasiswa JPTEI yang mengambil mata kuliah Teknik Televisi. Perkiraan jumlah mahasiswa yang mengikuti mata kuliah ini adalah 15 orang. Luasnya materi pada

perbaikan televisi harus dikemas dengan cara menarik dan memudahkan mahasiswa untuk mempelajarinya.

2) *Technology Analysis.*

Sesuai hasil pengamatan dan observasi yang dilakukan oleh peneliti, diketahui bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran yaitu trainer televisi dengan layar tabung dengan kondisi kurang baik. Tentunya perlu dilakukan peningkatan dalam hal teknologi mengingat televisi yang sekarang digunakan adalah jenis LED/LCD. Berdasarkan hal tersebut, perlu dibuat media pembelajaran untuk Teknik Televisi yang khusus membahas tentang TV LED/LCD.

Kesiapan penggunaan teknologi juga menjadi konsen dari peneliti, dalam hal ini sasaran yang ditentukan memiliki laptop. Laptop digunakan untuk menampilkan aplikasi tersebut. Seperti diketahui bahwa sasaran penelitian memiliki laptop untuk menunjang penggunaan aplikasi.

3) *Task Analysis.*

Tujuan utama pengembangan media adalah mahasiswa memiliki kompetensi pada bidang perbaikan televisi jenis LED/LCD. Penggunaan media diharapkan dapat menjadi jembatan untuk menyelaraskan kesenjangan kompetensi di dunia kerja dan pendidikan. Media pembelajaran sangat perlu didesain adaptif dengan situasi dalam dunia kerja, sehingga peneliti perlu melakukan kajian mendalam melalui observasi dan pendalaman materi.

4) *Objective Analysis.*

Tujuan utama dari pengembangan media ini adalah

- a) Mahasiswa dapat mengetahui bagian dan fungsi dari blok diagram pada TV jenis LED/LCD.
- b) Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kerja dari masing-masing blok diagram pada TV jenis LED/LCD.
- c) Mahasiswa dapat mengerti prinsip-prinsip dasar perbaikan TV jenis LED/LCD.

5) *Media Analysis.*

Berdasarkan analisis kebutuhan dan kajian yang dilakukan, media yang akan dikembangkan adalah aplikasi untuk mengetahui kerusakan televisi jenis LED/LCD.

6) *Extant-data Analysis.*

Sumber pengembangan media ini adalah data-data kerusakan televisi jenis LED/LCD. Data yang digunakan adalah gambar atau citra terkait kerusakan televisi yang ditampilkan pada LED/LCD. Referensi pakar yang digunakan sebagai informasi kerusakan adalah buku cetak dan teknisi televisi. Buku cetak yang digunakan adalah *LCD Television Repair Guide Handbook* yang ditulis oleh Preher.

2. Design

a) *Project Team*

Pengembangan media ini dikerjakan oleh peneliti dan Dr. Ir. Fatchul Arifin, M.T., selaku pembimbing. Peneliti bertugas untuk membangun dan mengembangkan

aplikasi, sedangkan Dr. Ir. Fatchul Arifin, M.T., bertugas untuk mengarahkan dan memberikan masukan terhadap pengembangan media.

b) *Media Specification*

Media *Smart Troubleshooting* dikembangkan sebagai sebuah media pembelajaran yang dapat mendeteksi kerusakan TV pada jenis LED/LCD berdasarkan tampilan pada layar. Penelitian ini menggunakan lima jenis kerusakan yaitu kerusakan karena *backlight*, distorsi pada layar, *vertical bar*, ghosting dan sebagian layar hitam.

Media dikembangkan menggunakan pada perangkat laptop atau komputer dengan *operating system* Windows. Aplikasi dikembangkan dengan algoritma Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan menggunakan perceptron sebagai arsitekturnya. Perangkat yang dibutuhkan terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Hardware yang digunakan adalah laptop atau komputer dengan spesifikasi minimal Core i.3 atau AMD A8, RAM 4GB, SSD 128GB dan Windows 10. *Software* utama yang digunakan antara lain Matlab 2016R.

c) *Content Structure*

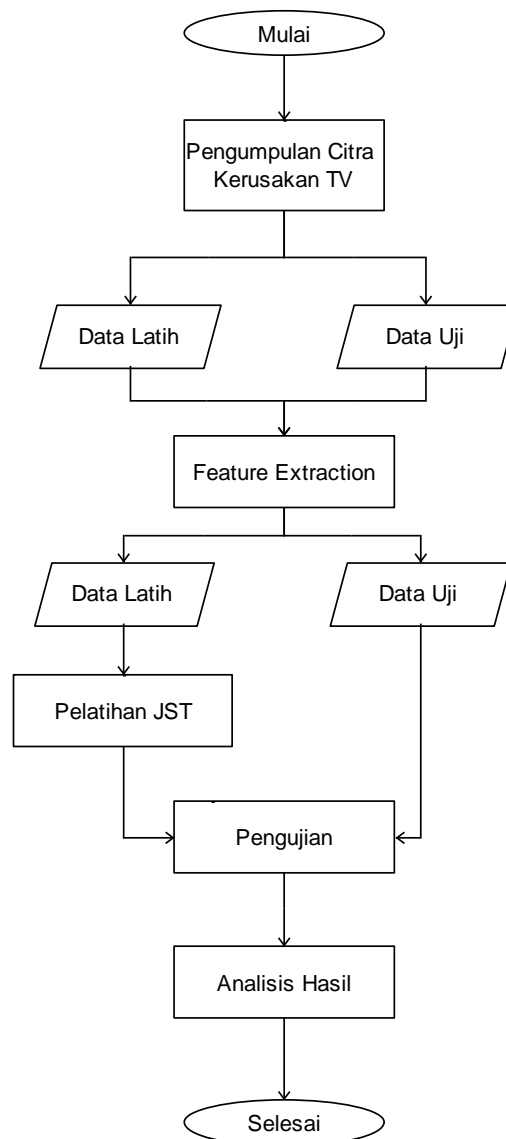
Materi yang dibahas dalam media ini adalah pengenalan kerusakan dan cara perbaikannya. Kerusakan pada TV jenis LED/LCD dibatasi untuk lima jenis kerusakan, dalam hal ini kerusakan tersebut mencakup keseluruhan bagian blok diagram pada TV.

3. Development and Implementation

a. Preproduction

1) Flowchart

Diagram alir dikembangkan berdasarkan kerangka pikir yang telah dibuat pada Bab II. *Flowchart* ini akan menuntun proses-proses pengembangan media berdasarkan pembuatan bahasa pemrograman (*coding*). Gambar 17 merupakan *flowchart* pembuatan media tersebut.



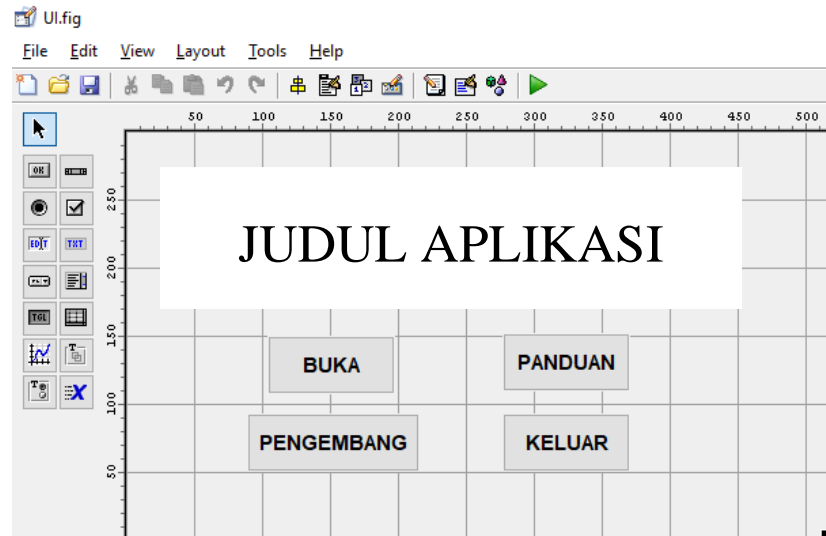
Gambar 16. *Flowchart* Pembuatan Media

Gambar 16 menjelaskan proses pembuatan media ini. Semula peneliti melakukan pengumpulan citra kerusakan TV jenis LED/LCD, kemudian citra tersebut dibagi menjadi dua kelompok, yaitu Data Latih dan Data Uji. Data pada kedua kelompok tersebut dilakukan ekstraksi fitur untuk menemukan nilai-nilai unik yang ada pada masing-masing citra. Nilai-nilai unik ini yang kemudian dipisahkan ke dalam masing-masing kelompok. Nilai yang didapatkan dalam ekstraksi ciri pada kelompok Data Latih akan dilakukan proses pelatihan jaringan syaraf tiruan (JST) dengan algoritma perceptron. Setelah melalui pelatihan, maka bobot terbaik yang didapatkan akan menjadi bobot untuk Data Uji guna mendeteksi dan menganalisis suatu citra.

2) Desain *User Interface*

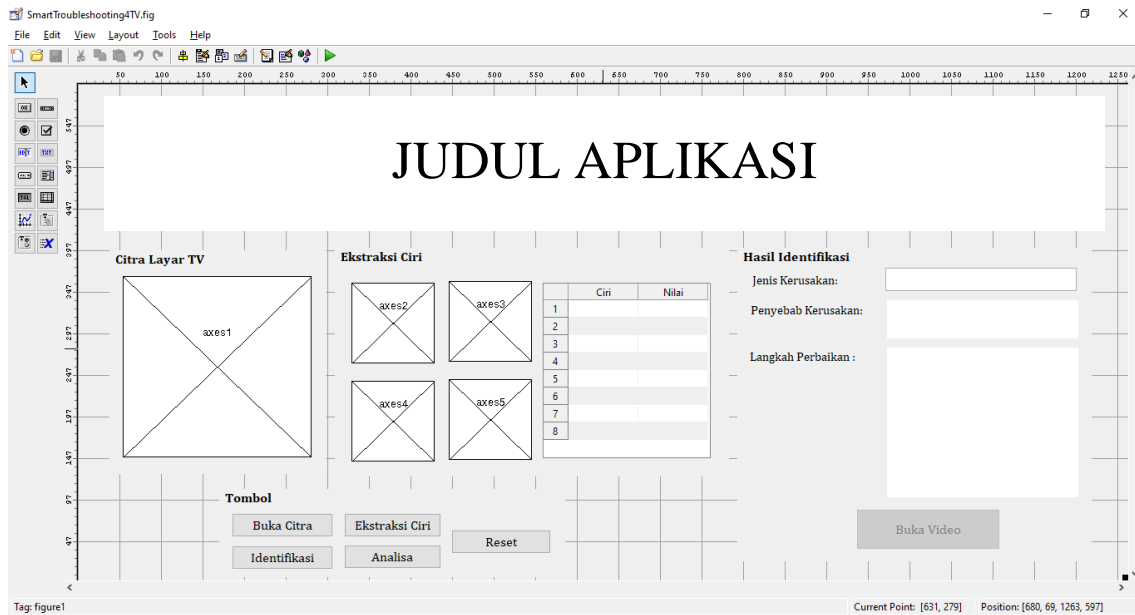
Tampilan antarmuka (*user interface/ UI*) berfungsi sebagai navigasi bagi pengguna untuk dapat mengoperasikan aplikasi atau media tersebut. Pembuatan UI dikembangkan menggunakan aplikasi Matlab dengan memanfaatkan *Graphical User Interface* Matlab (GUI Matlab). Berdasarkan desain rancangan tampilan antarmuka yang ada pada Gambar 16 dan 17, maka desain tersebut diaplikasikan ke dalam aplikasi pengembang tersebut.

Gambar 17 merupakan tampilan antarmuka awal ketika aplikasi dibuka. Berdasarkan Gambar 17 diketahui bahwa terdapat empat tombol navigasi pada tampilan awal. Tombol 'BUKA' berfungsi untuk membuka media utama yang digunakan sebagai pendeteksi kerusakan televisi. Tombol 'PENGEMBANG' berfungsi untuk mengetahui tim pengembang media. Tombol 'PANDUAN' berfungsi untuk memberikan panduan penggunaan aplikasi. Tombol 'KELUAR' berfungsi untuk keluar dari aplikasi.



Gambar 17. Tampilan Awal Media

Gambar 18 merupakan tampilan utama media yang didalamnya terdapat navigasi untuk mengoperasikan aplikasi yang dibuat. Terdapat empat panel pada halaman ini yaitu panel 'Citra Layar TV', 'Ekstraksi Ciri', 'Tombol' dan 'Hasil Identifikasi'. Panel 'Citra Layar TV' berfungsi untuk menampilkan citra layar TV sebelum dilakukan proses ekstraksi ciri. Panel 'Ekstraksi Ciri' berfungsi untuk menampilkan citra layar TV yang telah dilakukan proses ekstraksi ciri. Terdapat juga tampilan nilai ciri pada citra digital sebagai nilai yang digunakan untuk proses identifikasi kerusakan menggunakan algoritma jaringan syaraf tiruan. Panel 'Tombol' berfungsi sebagai navigasi untuk mengoperasikan aplikasi. Panel 'Hasil Identifikasi' berfungsi untuk menampilkan identifikasi citra, mulai dari pengenalan jenis kerusakan, cara perbaikan kerusakan tersebut hingga tombol 'Buka Video' untuk melihat proses perbaikan sesuai jenis kerusakan menggunakan kanal *Youtube*.

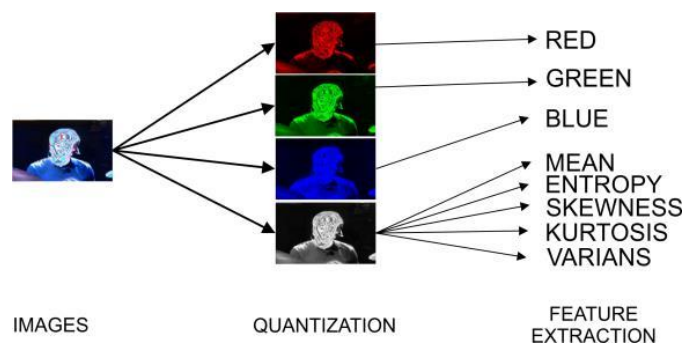


Gambar 18. Rancangan Tampilan Utama Media

b. Production

1) Ekstraksi Ciri

Pengkodean pertama yang dilakukan adalah pengkodean untuk mengetahui ekstraksi ciri pada masing-masing citra. Citra yang telah terbagi menjadi dua kelompok akan diambil nilai uniknya. Penelitian ini menggunakan ekstraksi ciri statistik dengan orde pertama serta mengambil nilai *Red*, *Green* dan *Blue*. Total terdapat 8 jenis nilai unik yang selanjutnya disebut sebagai parameter. Gambar 19 menjelaskan proses ekstraksi ciri untuk mendapatkan nilai unik masing-masing citra.



Gambar 19. Proses Ekstraksi Ciri

Berikut adalah *coding* yang digunakan untuk proses ekstraksi ciri. Pengkodean dilakukan berdasarkan pengelompokkan masing-masing jenis data (Data Latih dan Data Uji).

- Membaca data citra

```
image_folder = 'Data Latih';
filenames = dir(fullfile(image_folder, '*.jpg'));
total_images = numel(filenames);
data_latih = zeros(8,total_images);
```

- Ekstraksi ciri *Red, Green* dan *Blue*

```
Img = imread(full_name);
Img = im2double(Img);
% Ekstraksi Ciri Warna RGB
R = Img(:,:,1);
G = Img(:,:,2);
B = Img(:,:,3);
CiriR = mean2(R);
CiriG = mean2(G);
CiriB = mean2(B);
```

- Ekstraksi ciri statistik orde pertama

```
% Ekstraksi Ciri Tekstur Filter Gabor
I = (rgb2gray(Img));
wavelength = 10;
orientation = 90;
[mag,phase] = imgaborfilt(I,wavelength,orientation);
H = imhist(mag)';
H = H/sum(H);
I = [0:255]/255;
CiriMEAN = mean2(mag);
CiriENT = -H*log2(H+eps)';
CiriVAR = (I-CiriMEAN).^2*H';
CiriSKEW = (I-CiriMEAN).^3*H'/CiriVAR^1.5;
CiriKURT = (I-CiriMEAN).^4*H'/CiriVAR^2-3;
```

- Pembentukan database nilai ciri

```
% Pembentukan data latih
data_latih(1,n) = CiriR;           %red
data_latih(2,n) = CiriG;           %green
data_latih(3,n) = CiriB;           %blue
data_latih(4,n) = CiriMEAN;        %mean
data_latih(5,n) = CiriENT;         %entropy
data_latih(6,n) = CiriVAR;         %varians
data_latih(7,n) = CiriSKEW;        %skewness
data_latih(8,n) = CiriKURT;        %kurtosis
```

2) Pengkodean Data Latih

Peneliti mengumpulkan sebanyak 35 citra Data Latih untuk 5 jenis kerusakan dengan masing-masing kerusakan terdapat 7 citra. Pengkodean Data Latih terdiri dari proses penentuan target, proses pelatihan JST dan hasil identifikasi. Gambar 20 merupakan arsitektur jaringan syaraf tiruan yang digunakan dalam penelitian ini. Nilai *input* didapatkan dari proses ekstraksi ciri yang telah dilakukan sebelumnya. Nilai bias awal ditentukan adalah 0. Berikut adalah pengkodean yang dilakukan dalam penelitian ini.

- Pembentukan Target Latih

```
% Pembentukan target latih
target_latih = zeros(1,total_images);
target_latih(1:7) = 1; %backlight
target_latih(8:14) = 2; %black
target_latih(15:21) = 3; %distorsi
target_latih(22:28) = 4; %ghosting
target_latih(29:35) = 5; %verticalbar
```

- Penentuan Target Error

```
% performance goal (MSE)
error_goal = 1e-6;
```

- Penentuan Jumlah Neurons

```
% choose a spread constant
spread = 1;
% choose max number of neurons
K = 40;
```

- Penentuan Jumlah Hidden Layers

```
% number of neurons to add between displays
Ki = 25;
```

- Proses Pelatihan

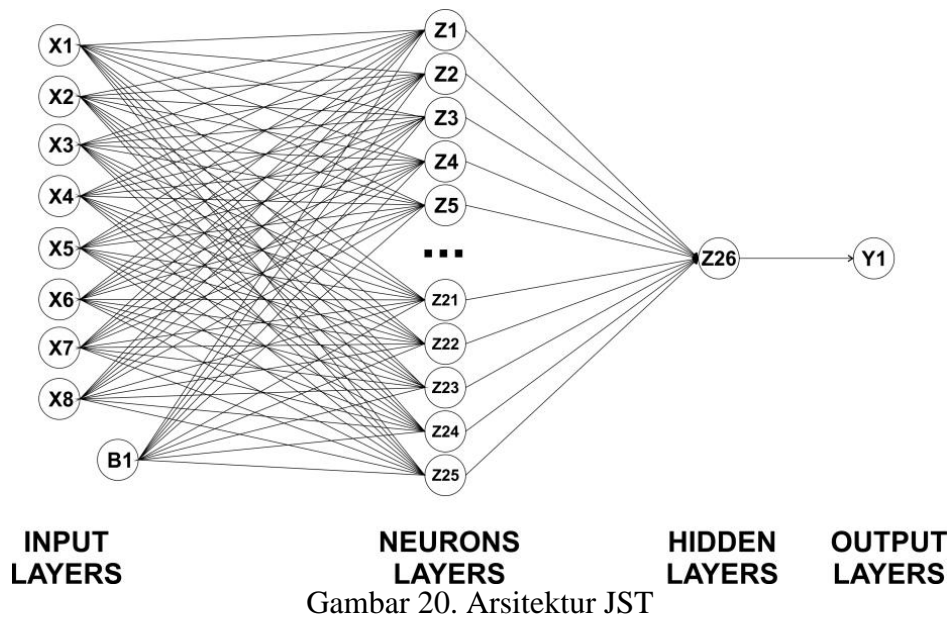
```
% create a neural network
net=newrb(data_latih,target_latih,error_goal,spread,K,K
i);
% Proses training
net.trainFcn = 'traingdx';
[net_keluaran,tr,~,E] =
train(net,data_latih,target_latih);
```

- Proses Menyimpan Hasil Pelatihan

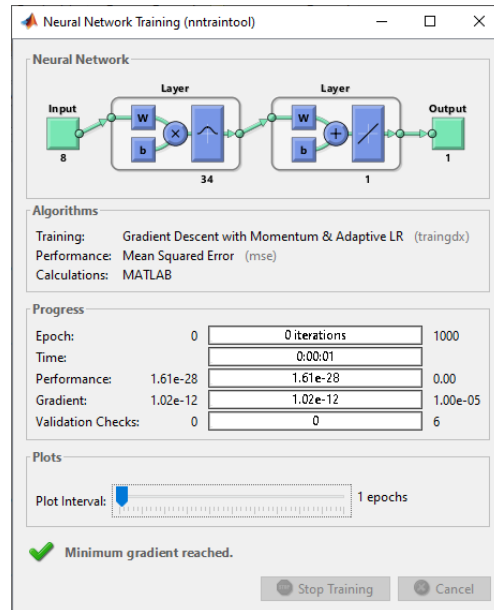
```
save net_keluaran net_keluaran
```

- Hasil Identifikasi

```
% Hasil identifikasi
hasil_latih = round(sim(net_keluaran,data_latih));
[m,n] = find(hasil_latih==target_latih);
akurasi = sum(m)/total_images*100
```



Proses pelatihan JST menentukan kemiripan citra digital dengan target yang telah ditentukan. Hasil keluaran dari proses pelatihan JST yaitu bobot akan disimpan ke dalam *database* yang nantinya digunakan sebagai bobot untuk Data Uji. Gambar 21 menunjukkan proses pelatihan JST menggunakan fitur *Neural Network Training* di Matlab. Terdapat 8 masukan, yaitu 8 jenis ciri yang diambil pada setiap citra dengan 34-layer sebagai neuronnya dan 1 keluaran (tipe kerusakannya).



Gambar 21. Proses Pelatihan Menggunakan Fitur *Neural Network Training* di Matlab

3) Pengkodean Data Uji

Proses pengkodean pada Data Uji melewati proses yang hampir sama dengan proses Data Latih. Proses tersebut terdiri dari penentuan target, komparasi antara data masukan dengan hasil pelatihan dan hasil identifikasi. Proses *coding* Data Uji tidak dilakukan proses pelatihan JST karena pada Data Uji hanya dilakukan proses pembobotan sesuai hasil Data Latih. Berikut adalah proses pengkodean pada Data Uji.

- Penentuan Target Uji

```
% Pembentukan target uji
target_uji = zeros(1,total_images);
target_uji(1:2) = 1; %backlight
target_uji(3:4) = 2; %black
target_uji(5:6) = 3; %distorsi
target_uji(7:8) = 4; %ghosting
target_uji(9:10) = 5; %verticalbar
```

- Komparasi

```
load net_keluaran
hasil_uji = round(sim(net_keluaran,data_uji));
```

- Hasil Identifikasi

```
[m,n] = find(hasil_uji==target_uji);
```

```
akurasi = sum(m)/total_images*100
```

4) Pengkodean Tampilan Antarmuka (GUI Matlab)

Proses pengkodean Tampilan Antarmuka terbagi menjadi dua bagian, yaitu pengkodean antarmuka tampilan awal dan tampilan utama. Pengkodean *User Interface* (UI) pada tampilan awal hanya pengkodean untuk memanggil halaman yang menunjukkan halaman tertentu sesuai fungsi tombol. Gambar 22 adalah hasil tampilan awal media.



Gambar 22. Hasil Tampilan Awal Media

Gambar 23 merupakan hasil tampilan utama media. Pengkodean UI pada tampilan utama merupakan terjemahan proses *coding* ekstraksi ciri dan Data Uji ke dalam GUI Matlab. Secara umum tidak ada yang berubah pada proses pengkodean ini, karena merupakan proses yang sama dengan *coding* pada Data Uji. Beberapa *coding* ditambahkan/disesuaikan berdasarkan panel-panel dan fungsi tombol yang terdapat pada tampilan utama. Berikut adalah pengkodean pada tampilan tombol sesuai fungsi masing-masing tombol.

- Tombol Buka Citra

```
try
    [nama_file,nama_path] = uigetfile({'*.*'});

    if ~isequal(nama_file,0)
        Img = imread(fullfile(nama_path,nama_file));
        axes(handles.axes1)
        imshow(Img)
        handles.Img = Img;
        guidata(hObject,handles)
        zoom on;
        %figure, image(Img);

        axes(handles.axes2)
        cla reset
        set(gca,'XTick',[])
        set(gca,'YTick',[])

        axes(handles.axes3)
        cla reset
        set(gca,'XTick',[])
        set(gca,'YTick',[])

        axes(handles.axes4)
        cla reset
        set(gca,'XTick',[])
        set(gca,'YTick',[])

        axes(handles.axes5)
        cla reset
        set(gca,'XTick',[])
        set(gca,'YTick',[])

        set(handles.uitable1,'Data',[])
        set(handles.edit1,'String','')
        set(handles.text9,'string','')
        set(handles.text10,'string','')
    else
        return
    end
catch
end
```

- Tombol Ekstraksi Ciri

```
try
    Img = im2double(handles.Img);
    total_images = numel(Img);
    % Ekstraksi Ciri Warna RGB
    R = Img(:,:,1);
    G = Img(:,:,2);
    B = Img(:,:,3);

    Red = cat(3,R,G*0,B*0);
    Green = cat(3,R*0,G,B*0);
```

```

Blue = cat(3,R*0,G*0,B);

axes(handles.axes2)
imshow(Red)
title('Red')

axes(handles.axes3)
imshow(Green)
title('Green')

axes(handles.axes4)
imshow(Blue)
title('Blue')

CiriR = mean2(R);
CiriG = mean2(G);
CiriB = mean2(B);

% Ekstraksi Ciri Tekstur Filter Gabor
E = (rgb2gray(Img));
wavelength = 10;
orientation = 90;
[mag,~] = imgaborfilt(E,wavelength,orientation);

axes(handles.axes5)
imshow(mag,[])
title('Magnitude')

H = imhist(mag)';
H = H/sum(H);
E = [0:255]/255;

CiriMEAN = mean2(mag);
CiriENT = -H*log2(H+eps)';
CiriVAR = (E-CiriMEAN).^2*H';
CiriSKEW = (E-CiriMEAN).^3*H'/CiriVAR^1.5;
CiriKURT = (E-CiriMEAN).^4*H'/CiriVAR^2-3;

data2 = cell(8,2);
data2{1,1} = 'Red';
data2{2,1} = 'Green';
data2{3,1} = 'Blue';
data2{4,1} = 'Mean';
data2{5,1} = 'Entropy';
data2{6,1} = 'Varians';
data2{7,1} = 'Skewness';
data2{8,1} = 'Kurtosis';
data2{1,2} = CiriR;
data2{2,2} = CiriG;
data2{3,2} = CiriB;
data2{4,2} = CiriMEAN;
data2{5,2} = CiriENT;
data2{6,2} = CiriVAR;
data2{7,2} = CiriSKEW;
data2{8,2} = CiriKURT;

```

```

        set(handles.uitable1, 'Data', data2, 'ForegroundColor', [0
0 0])

        ciri_tv = [CiriR; CiriG; CiriB; CiriMEAN; CiriENT;
CiriVAR; CiriSKEW; CiriKURT;];

        handles.ciri_tv = ciri_tv;
        guidata(hObject, handles)

        set(handles.edit1, 'String', '')
    catch
    end

```

- Tombol Identifikasi

```

try
    ciri_tv = handles.ciri_tv;
    load net_keluaran

    hasil_uji = round(sim(net_keluaran, ciri_tv));

    if hasil_uji == 1
        kelas = 'Backlight';
    elseif hasil_uji == 2
        kelas = 'Black';
    elseif hasil_uji == 3
        kelas = 'Distorsi Gambar';
    elseif hasil_uji == 4
        kelas = 'Ghosting';
    elseif hasil_uji == 5
        kelas = 'Vertical Bar';
    else
        kelas = 'Kerusakan belum diketahui';
    end

    set(handles.edit1, 'String', kelas);
catch
end

```

- Tombol Analisis

```

h = get(handles.edit1, 'string');
h1 = 'Backlight';
h2 = 'Distorsi Gambar';
h3 = 'Ghosting';
h4 = 'Black';
h5 = 'Vertical Bar';
h11 = strcmp(h, h1);    %backlight
h22 = strcmp(h, h2);    %distorsi
h33 = strcmp(h, h3);    %ghosting
h44 = strcmp(h, h4);    %black
h55 = strcmp(h, h5);    %verticalbar
if h11 == 1
    set(handles.pushbutton9, 'Enable', 'on');
    set(handles.text9, 'string', 'Rusaknya blok Backlight /
sumber T-Con');

```

```

        set(handles.text10, 'string', 'Cek tegangan dari
konektor supply backlight untuk menuju LED Backlight saat
TV menyala. Jika ternyata tidak ada, cek rangkaian driver
backlight. Ganti T-con bila tegangan tidak normal. Jika
ada, maka LED Backlight putus. Jika hanya menyala sebagian,
ganti LED Backlight yang mati.');
```

```

elseif h22 == 1
    set(handles.pushbutton9, 'Enable', 'on');
    set(handles.text9, 'string', 'Mosaik dihasilkan dari
rusaknya Main IC');
```

```

    set(handles.text10, 'string', 'Pengecekan tegangan
masukan dan keluaran pada main IC dengan melihat datasheet
IC. Solder ulang main IC pada main board Penggantian main
IC sesuai tipe TV');
```

```

elseif h33 == 1
    set(handles.pushbutton9, 'Enable', 'on');
    set(handles.text9, 'string', 'Kerusakan LED di dalam
Panel');
```

```

    set(handles.text10, 'string', 'Cek tegangan dan nilai
resistansi pada modul Panel, T-CON B/D dan EOS. Ganti
komponen yang rusak pada bagian tersebut. Biasanya IC
Colour LVDS atau nilai resistansi yang berubah.');
```

```

elseif h44 == 1
    set(handles.pushbutton9, 'Enable', 'on');
    set(handles.text9, 'string', 'Rusaknya sebagian fitur
pada Driver B/D');
```

```

    set(handles.text10, 'string', 'Cek tegangan dan
komponen pada blok Driver B/D. Panasi bagian IC agar jalur
dapat terhubung dengan sempurna lagi. Ganti komponen yang
rusak.');
```

```

elseif h55 == 1
    set(handles.pushbutton9, 'Enable', 'on');
    set(handles.text9, 'string', 'Gambar rusak karena
kesalahan pada IC 3D Formatter');
```

```

    set(handles.text10, 'string', 'Cek komponen dan
tegangan bagian T-Con. Jika bagian T-Con nomal, cek bagian
panel LCD. Kerusakan biasanya terjadi pada IC 3D
Formatter.');
```

```

else
    set(handles.text9, 'string', 'Kerusakan belum
diketahui');
```

```

    set(handles.text10, 'string', 'Kerusakan belum
diketahui');
```

```

    set(handles.pushbutton9, 'Enable', 'off');
```

```

end
```

- Tombol Reset

```

axes(handles.axes1)
cla reset
set(gca, 'XTick', [])
set(gca, 'YTick', [])

axes(handles.axes2)
cla reset
set(gca, 'XTick', [])
set(gca, 'YTick', [])
```

```

axes(handles.axes3)
cla reset
set(gca,'XTick',[])
set(gca,'YTick',[])

axes(handles.axes4)
cla reset
set(gca,'XTick',[])
set(gca,'YTick',[])

axes(handles.axes5)
cla reset
set(gca,'XTick',[])
set(gca,'YTick',[])

set(handles.uitable1,'Data',[])
set(handles.edit1,'String','')
set(handles.text9,'string','')
set(handles.text10,'string','')

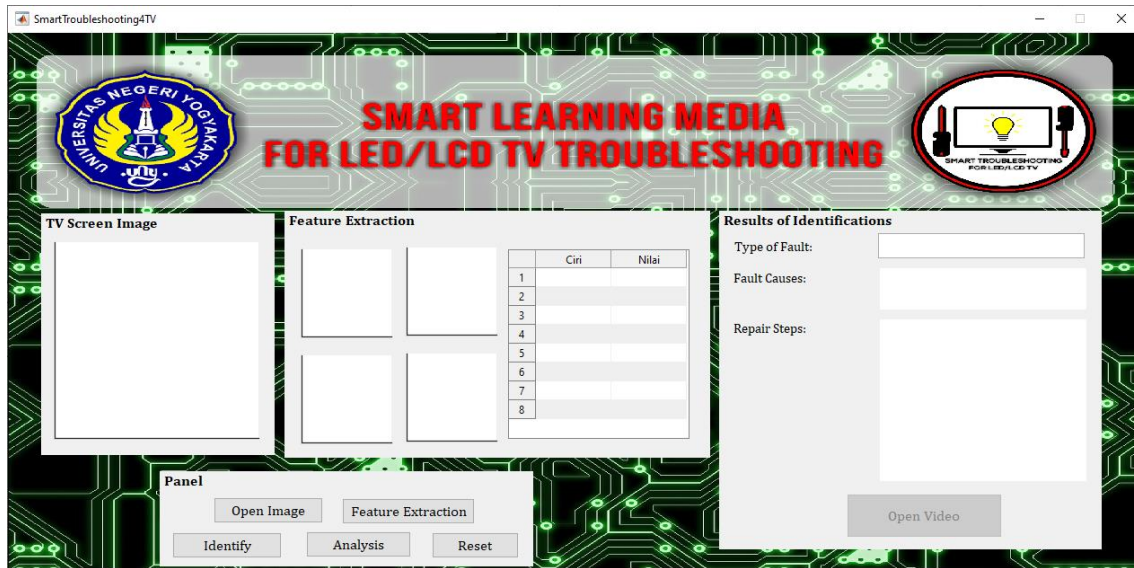
```

- Tombol Buka Video

```

url1 = 'https://youtu.be/wM_1ldiAlro'; %backlight
url2 = 'https://youtu.be/_bjkF-NMugg'; %distorsi
url3 = 'https://youtu.be/MAbxnQiSqnU'; %ghosting
url4 = 'https://youtu.be/S3vw3Jan-bk'; %black
url5 = 'https://youtu.be/Yt7Hl_K8-k0'; %verticalbar
h = get(handles.edit1, 'string');
h1 = 'Backlight';
h2 = 'Distorsi Gambar';
h3 = 'Ghosting';
h4 = 'Black';
h5 = 'Vertical Bar';
h11 = strcmp (h,h1); %backlight
h22 = strcmp (h,h2); %distorsi
h33 = strcmp (h,h3); %ghosting
h44 = strcmp (h,h4); %black
h55 = strcmp (h,h5); %verticalbar
if h11 == 1
    web(url1, '-browser')
elseif h22 == 1
    web(url2, '-browser')
elseif h33 == 1
    web(url3, '-browser')
elseif h44 == 1
    web(url4, '-browser')
elseif h55 == 1
    web(url5, '-browser')
else
    set(pushbutton9, 'enabled', 'off');
end

```



Gambar 23. Hasil Tampilan Utama Media

c. *Postproduction and Review*

Tahapan *postproduction and review* adalah proses peneliti melakukan unjuk kerja terhadap media yang sudah dikembangkan sebelumnya. Proses unjuk kerja meliputi proses uji terhadap pengenalan citra gambar baik pada Data Latih maupun Data Uji dan *test case*. Pengujian test case dilakukan secara internal oleh peneliti.

Pengujian yang pertama adalah pengujian pengenalan citra digital pada Data Latih. Gambar 24 menunjukkan hasil pengujian pengenalan citra digital setelah melalui proses pelatihan JST. Dapat diketahui bahwa dari 35 citra dengan 5 jenis kerusakan setelah melalui proses pelatihan JST semua citra dapat dikenali dengan baik sesuai jenis kerusakan masing-masing. Hal ini berarti tingkat akurasi sebesar 100%.

MSE (*Mean Squared Error*) adalah indikator untuk mengetahui kemiripan dua citra, yaitu citra asli dengan citra hasil kuantisasi (citra digital). Semakin tinggi nilai MSE maka tingkat kemiripan citra tersebut semakin rendah. Nilai MSE

yang ada pada Data Latih yaitu 0.219, hal ini berarti tingkat kemiripan citra sudah baik.

```
NEWRB, neurons = 0, MSE = 2
NEWRB, neurons = 25, MSE = 0.218683

akurasi =

    100

>> target_latih
target_latih =

Columns 1 through 21

    1    1    1    1    1    1    1    2    2    2    2    2    2    2    3    3    3    3    3    3

Columns 22 through 35

    4    4    4    4    4    4    4    5    5    5    5    5    5    5

>> hasil_latih
hasil_latih =

Columns 1 through 21

    1    1    1    1    1    1    1    2    2    2    2    2    2    2    3    3    3    3    3    3

Columns 22 through 35

    4    4    4    4    4    4    4    5    5    5    5    5    5    5
```

Gambar 24. Hasil Pelatihan JST

Kode angka yang terdapat pada Gambar 24 dan Gambar 25 menunjukkan jenis kerusakan yang ada. Angka 1 untuk jenis kerusakan backlight TV LED/LCD yang mati. Angka 2 untuk menunjukkan kerusakan TV LED/LCD yang blank. Angka 3 menunjukkan kerusakan TV LCD/LED dengan layar distorsi. Angka 4 untuk kerusakan TV LED/LCD dengan layar *ghosting* atau berbayang. Angka 5 untuk kerusakan TV LED/LCD dengan kerusakan garis vertikal pada sebagian layar.

Pengujian selanjutnya adalah pengujian terhadap Data Uji. Sama seperti pengujian pada Data Latih, pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah bobot yang dihasilkan dari Data Latih dapat diterapkan pada Data Uji atau tidak. Berdasarkan Gambar 25, diketahui bahwa bobot yang dihasilkan dari Data Latih dapat digunakan pada Data Uji, hal ini terlihat dari tingkat akurasi yang mencapai 100%.

```

akurasi =

    100

>> target_uji

target_uji =

     1     1     2     2     3     3     4     4     5     5

>> hasil_uji

hasil_uji =

     1     1     2     2     3     3     4     4     5     5

```

Gambar 25. Hasil Data Uji

Pengujian terakhir adalah pengujian *test case*, yaitu serangkaian uji coba untuk mengetahui performa aplikasi melalui serangkaian skenario pengujian. Tabel 8 merupakan skenario dalam pengujian *test case* yang dilakukan pada penelitian ini. Pengujian dilakukan sesuai dengan fungsi masing-masing tombol pada aplikasi.

Tabel 9. Skenario Pengujian *Test Case*

No.	Skenario	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan
1	Mengetahui siapa saja pengembang aplikasi	Menekan tombol 'TENTANG' pada Tampilan Awal	Muncul <i>pop up message</i> 'TENTANG'.
2	Mengetahui cara mengoperasikan aplikasi	Menekan tombol 'BANTUAN' pada Tampilan Awal	Muncul <i>pop up message</i> 'BANTUAN'.
3	Menjalankan aplikasi utama	Menekan tombol 'BUKA' pada Tampilan Awal	Muncul Tampilan Utama
4	Membuka direktori penyimpanan citra dan memilih salah satu citra.	Menekan tombol 'BUKA CITRA', memilih folder Data Uji dan memilih salah satu citra	Muncul direktori penyimpanan citra, yaitu Data Latih dan Data Uji.
5	Melakukan zoom pada citra yang dipilih	Menempatkan cursor pada panel 'Citra Layar TV' dan menekan klik kiri untuk memperbesar serta klik kanan untuk memperkecil	Citra pada panel 'Citra Layar TV' menjadi besar atau kecil
6	Mengetahui hasil proses ekstraksi ciri	Menekan tombol 'Ekstraksi Ciri' pada panel 'Tombol'	Hasil ekstraksi ciri akan muncul dan terlihat pada panel 'Ekstraksi Ciri'
7	Mengetahui jenis kerusakan TV	Menekan tombol 'Identifikasi' pada panel 'Tombol'	Jenis Identifikasi pada panel 'Hasil Identifikasi'

No.	Skenario	Langkah Pengujian	Hasil yang Diharapkan
			akan muncul sesuai jenis kerusakan televisi
8	Mengetahui penyebab dan cara perbaikan terhadap kerusakan televisi	Menekan tombol 'Analisa' pada panel 'Tombol'	Penyebab Kerusakan dan Langkah Perbaikan pada panel 'Hasil Identifikasi' akan muncul sesuai jenis kerusakan televisi
9	Memutar video untuk mengetahui cara perbaikan televisi	Menekan tombol 'Buka Video' pada panel 'Hasil Identifikasi'	Aplikasi akan membuka browser secara otomatis dan memainkan video dari Youtube sesuai jenis kerusakan

Tabel 9 menunjukkan hasil dari *test case* yang telah dilakukan. Pengujian didasarkan pada skenario yang telah dibuat dan fungsionalitas tombol pada aplikasi. Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa aplikasi dapat beroperasi dengan baik dan lancar. Berdasarkan hal tersebut diketahui bahwa *test case* pada media *Smart Troubleshooting* berhasil 100%.

Tabel 9. Hasil *Test Case*

Tampilan	Test Case	Jumlah Uji	Hasil Pengujian		Presentase
			Berhasil	Gagal	
Awal	Tombol Buka	20	20	0	100%
	Tombol Pengembang	20	20	0	100%
	Tombol Panduan	20	20	0	100%
	Tombol Keluar	20	20	0	100%
	Tombol Kembali	20	20	0	100%
Utama	Tombol Buka Citra	20	20	0	100%
	Tombol Ekstraksi Ciri	20	20	0	100%
	Tombol Identifikasi	20	20	0	100%
	Tombol Analisa	20	20	0	100%
	Tombol Reset	20	20	0	100%
	Tombol Buka Video	20	20	0	100%
	Tombol Zoom	20	20	0	100%

Peneliti juga melakukan uji coba kompatibilitas media aplikasi. Uji coba dilakukan dengan mengoperasikan aplikasi ke dalam beberapa perangkat berbeda dengan spesifikasi yang berbeda. Tujuan uji coba ini untuk mengetahui kompatibilitas media aplikasi sehingga dapat beroperasi pada perangkat yang

berbeda. Tabel 10 menunjukkan hasil uji coba kompatibilitas. Lebih lengkap pengujian *test case* dan uji kompatibilitas dapat dilihat pada Lampiran 10.

Tabel 10. Hasil Uji Kompatibilitas

No.	Merk Perangkat	Sistem Operasi	Spesifikasi Perangkat	Hasil Uji Coba
1	ASUS A44H-UX073D	Windows 8	Core i3-2330M, 2GB RAM, 500GB HDD, Intel HD Graphics 3000	Dapat dioperasikan dengan baik dan lancar
2	Lenovo 110-14AST	Windows 10	AMD A9-9400, 4GB RAM, 1TB HDD, Radeon R5	Dapat dioperasikan dengan baik dan lancar
3	Macbook Pro Retina Late 13	macOS Mojave	Core i5 Haswell, 4GB RAM, 128GB SSD, Intel Iris 5100	Dapat dioperasikan dengan baik dan lancar
4	HP 14G-008AU	Windows 10	AMD A8, 4GB RAM, 250GB SSD, Radeon R5	Dapat dioperasikan dengan baik dan lancar

Berdasarkan hasil *preproduction and review*, diketahui bahwa media yang telah dikembangkan sudah siap untuk proses selanjutnya, yaitu tahap Evaluasi. Media telah beroperasi dengan baik dan lancar serta dapat digunakan sesuai dengan fungsinya, yaitu mengetahui jenis kerusakan televisi jenis LED/LCD.

4. *Evaluation*

Tahap evaluasi pada penelitian ini dilakukan dengan menguji produk yang telah dibuat kepada ahli pakar (uji alfa) dan pengguna (uji beta). Pakar yang dipilih meliputi dua jenis pakar, yaitu pakar materi dan media, yang semuanya memiliki latar belakang yang sama terhadap penelitian ini. Uji beta dilakukan sesuai dengan Subyek Penelitian atau *Audience Analysis*, yaitu mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Teknik Televisi di Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika di JPTEI, UNY.

B. Hasil Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan dengan melakukan dua uji, yaitu uji alfa dan uji beta. Uji coba dilakukan untuk menentukan kelayakan produk yang dibuat, yaitu *Smart Troubleshooting*. Berikut adalah pemaparan hasil uji coba yang telah dilakukan oleh peneliti.

1. Uji Alfa

Uji alfa dilakukan untuk mendapatkan penilaian secara obyektif dari ahli pakar yang memiliki kemiripan latar belakang sesuai dengan penelitian ini. Uji alfa terbagi menjadi dua bidang ahli, yaitu ahli materi dan ahli media. Media diuji oleh dua orang ahli pada masing-masing bidang, baik ahli materi maupun ahli media.

a. Ahli Materi

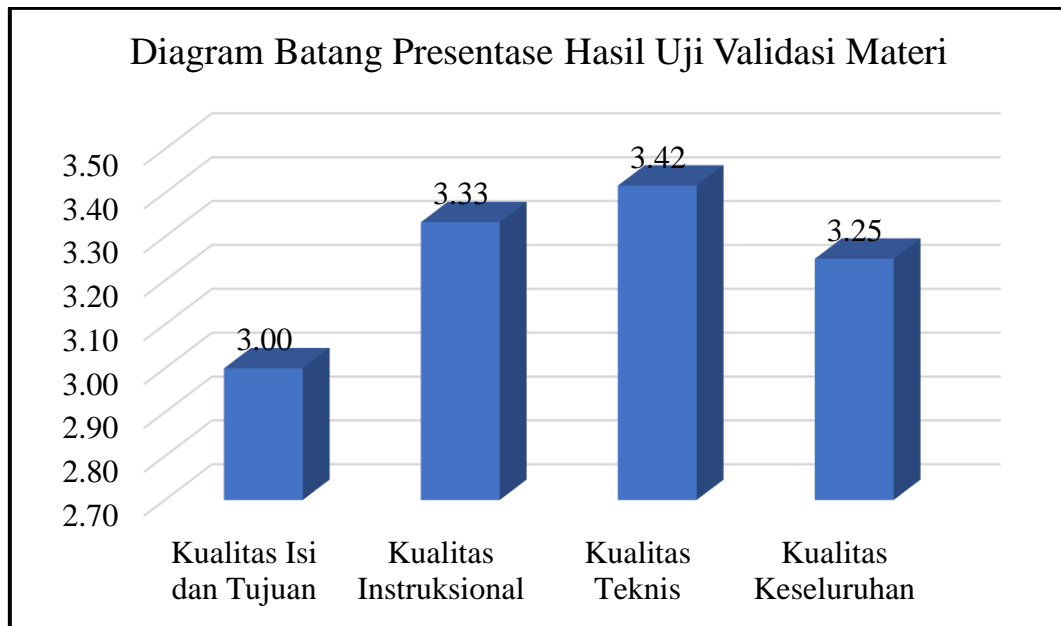
Pengujian kepada ahli materi terbagi menjadi 3 aspek, yaitu Kualitas Isi dan Tujuan, Kualitas Instruksional serta Kualitas Teknis. Setiap aspek memiliki beberapa indikator yang nantinya pada setiap indikator terdapat 2 jenis pernyataan. Tabel 11 merupakan hasil pengujian pada ahli materi.

Berdasarkan hasil rekap yang terdapat pada Tabel 10 diketahui bahwa rata-rata aspek Kualitas Isi dan Tujuan sebesar 3,00 atau termasuk kategori Baik. Aspek Kualitas Instruksional memiliki rerata sebesar 3,33 dengan kategori Sangat Baik, sedangkan Aspek Kualitas Teknik memiliki rerata 3,42 dengan kategori Sangat Baik. Rerata total pada uji ahli materi adalah 3,25 yang berarti masuk kategori Sangat Baik. Gambar 26 menunjukkan diagram batang presentase hasil uji validasi materi.

Tabel 11. Hasil Uji Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	No. Butir	Skor Max	Skor Ahli Materi 1	Skor Ahli Materi 2	Rerata Skor	Jumlah Skor
1	Kualitas Isi dan Tujuan	1	4	4,00	3,00	3,50	7,00
		2	4	3,00	3,00	3,00	6,00
		3	4	3,00	2,00	2,50	5,00
		4	4	3,00	3,00	3,00	6,00
		5	4	3,00	3,00	3,00	6,00
		6	4	3,00	3,00	3,00	6,00
		7	4	2,00	4,00	3,00	6,00
		8	4	3,00	3,00	3,00	6,00
Jumlah Aspek Kualitas Isi dan Tujuan						24,00	48,00
Rata-rata Aspek Kualitas Isi dan Tujuan						3,00	6,00
2	Kualitas Intruksional	10	4	3,00	3,00	3,00	6,00
		11	4	3,00	3,00	3,00	6,00
		12	4	4,00	4,00	4,00	8,00
		13	4	4,00	3,00	3,50	7,00
		14	4	3,00	4,00	3,50	7,00
		15	4	3,00	3,00	3,00	6,00
Jumlah Aspek Kualitas Instruksional						20,00	40,00
Rata-rata Aspek Kualitas Instruksional						3,33	6,67
3	Kualitas Teknis	16	4	4,00	4,00	4,00	8,00
		17	4	3,00	4,00	3,50	7,00
		18	4	3,00	3,00	3,00	6,00
		19	4	3,00	3,00	3,00	6,00
		20	4	3,00	4,00	3,50	7,00
		21	4	3,00	4,00	3,50	7,00
Jumlah Aspek Kualitas Teknis						20,50	41,00
Rata-rata Aspek Kualitas Teknis						3,42	6,83
Jumlah Total						64,50	129,00
Rata-rata Total						3,25	6,50

Berdasarkan analisa tersebut dapat diketahui bahwa media yang telah dikembangkan dan diuji oleh ahli materi sudah memenuhi aspek-aspek yang berkaitan dengan kesesuaian materi yang ada pada media. Lebih lanjut, dapat disimpulkan bahwa media telah layak untuk diujicobakan kepada pengguna, karena sudah mencakup materi Teknik Televisi



Gambar 26. Diagram Batang Hasil Uji Materi

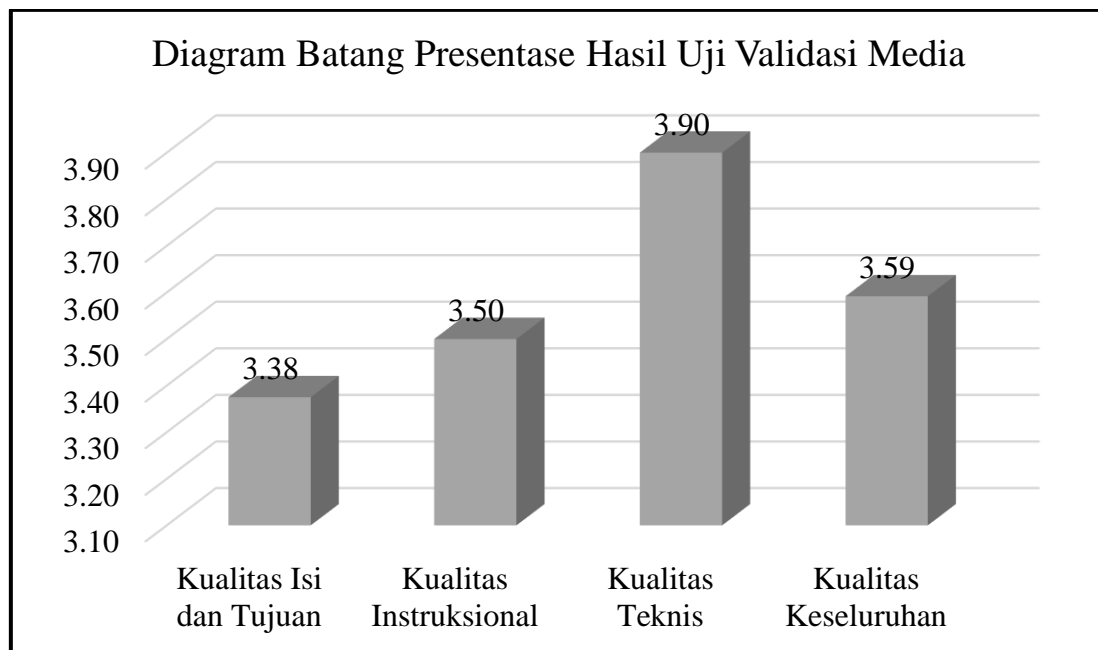
b. Ahli Media

Pengujian pada ahli media terbagi menjadi tiga aspek, yaitu aspek yaitu Kualitas Isi dan Tujuan, Kualitas Instruksional serta Kualitas Teknis. Setiap aspek memiliki beberapa indikator yang nantinya pada setiap indikator terdapat 2-3 jenis pernyataan. Tabel 12 merupakan hasil pengujian pada ahli media.

Berdasarkan Tabel 12, dapat diketahui bahwa semua aspek pada pengujian ahli materi memiliki kategori Sangat Baik. Hal ini didapat dari rata-rata pada setiap aspek memiliki angka di atas 3,25, sehingga dapat disimpulkan bahwa secara media, produk yang telah dibuat telah layak untuk dapat diujicobakan kepada pengguna.

Tabel 12. Hasil Uji Ahli Media

No,	Aspek Penilaian	No, Butir	Skor Max	Skor Ahli Media 1	Skor Ahli Media 2	Rerata Skor	Jumlah Skor
1	Kualitas Isi dan Tujuan	1	4,00	4,00	3,00	3,50	7,00
		2	4,00	3,00	3,00	3,00	6,00
		3	4,00	3,00	4,00	3,50	7,00
		4	4,00	4,00	3,00	3,50	7,00
Jumlah Aspek Kualitas Isi dan Tujuan						13,50	27,00
Rata-rata Aspek Kualitas Isi dan Tujuan						3,38	6,75
2	Kualitas Intruksional	5	4,00	4,00	4,00	4,00	8,00
		6	4,00	4,00	3,00	3,50	7,00
		7	4,00	3,00	3,00	3,00	6,00
		8	4,00	3,00	3,00	3,00	6,00
		9	4,00	4,00	3,00	3,50	7,00
		10	4,00	4,00	4,00	4,00	8,00
		11	4,00	3,00	4,00	3,50	7,00
Jumlah Aspek Kualitas Instruksional						24,50	49,00
Rata-rata Aspek Kualitas Instruksional						3,50	7,00
3	Kualitas Teknis	12	4,00	4,00	4,00	4,00	8,00
		13	4,00	4,00	4,00	4,00	8,00
		14	4,00	4,00	4,00	4,00	8,00
		15	4,00	4,00	4,00	4,00	8,00
		16	4,00	4,00	4,00	4,00	8,00
		17	4,00	3,00	4,00	3,50	7,00
		18	4,00	4,00	4,00	4,00	8,00
		19	4,00	4,00	3,00	3,50	7,00
		20	4,00	4,00	4,00	4,00	8,00
		21	4,00	4,00	4,00	4,00	8,00
Jumlah Aspek Kualitas Teknis						39,00	78,00
Rata-rata Aspek Kualitas Teknis						3,90	7,80
Jumlah						77,00	154,00
Rata-rata						3,59	7,18



Gambar 27. Diagram Batang Presentase Hasil Uji Validasi Media

2. Uji Beta

Setelah melakukan uji alfa dan media dinilai telah layak untuk dilakukan pengujian, maka peneliti melakukan uji beta atau uji lapangan untuk mendapatkan respon dari pengguna terkait media yang telah dibuat. Uji lapangan dilakukan kepada 10 mahasiswa yang mengambil mata kuliah Teknik Televisi. Uji beta dilakukan dengan cara meminta mahasiswa untuk mencoba dan mengoperasikan aplikasi. Kuesioner digunakan untuk mengetahui respon mahasiswa setelah mengoperasikan aplikasi.

Kuesioner dibagi menjadi tiga aspek, yaitu aspek Kualitas Teknis, Kualitas Pembelajaran dan Kemanfaatan. Setiap aspek memiliki beberapa indikator dengan masing-masing indikator memiliki 2 pernyataan. Total pernyataan yang digunakan adalah 20 butir pernyataan. Tabel 13 menunjukkan data hasil dari pengujian media kepada pengguna.

Berdasarkan data pada Tabel 13 diketahui bahwa aspek Kualitas Teknis memiliki rerata 3,19 yang berarti bahwa media dalam kategori Baik. Aspek Kualitas Pembelajaran memiliki rerata 3,15 yang berarti media dalam kategori Baik. Aspek Kemanfaatan memiliki rerata 3,64 yang berarti media dalam kategori Sangat Baik. Secara keseluruhan, pada pengujian lapangan, media masuk dalam kategori Sangat Baik (rerata 3,29).

Tabel 13. Hasil Uji Beta (Uji Lapangan)

Responden	Nomor Item																				Total Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	60
2	2	4	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	62
3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4	3	64
4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	68
5	2	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	53
6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	67
7	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	78
8	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	56
9	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	74
10	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	75
Jumlah	28	34	33	30	32	32	34	30	32	33	28	31	33	30	35	36	37	36	37	36	657
Rata-rata	2,80	3,40	3,30	3,00	3,20	3,20	3,40	3,00	3,20	3,30	2,80	3,10	3,30	3,00	3,50	3,60	3,70	3,60	3,70	3,60	3,29

Warna merah : Aspek Kualitas Teknis

Warna biru : Aspek Kualitas Pembelajaran

Warna hijau : Aspek Kemanfaatan

Peneliti juga melakukan analisa validitas dan reliabilitas instrumen menggunakan data hasil uji beta. Analisa validitas dan reliabilitas instrumen dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS. Analisa validitas menggunakan rumus korelasi *Pearson* atau sering disebut dengan *Product Moment Correlation*. Analisa reliabilitas menggunakan rumus Alpha Cronbach. Hasil analisa dapat dilihat pada Lampiran 11.

Berdasarkan analisa validitas pada Lampiran 11, diketahui bahwa nilai r_{xy} pada Tabel Distribusi r_{xy} dengan taraf signifikansi 5% dan jumlah data 10 adalah sebesar 0,632, sehingga terdapat dua butir pernyataan yang tidak valid atau gugur. Pernyataan yang gugur tersebut karena nilai r_{xy} hitung lebih kecil dibanding dengan nilai r_{xy} pada tabel. Pernyataan yang gugur tidak akan diikutkan pada proses analisa reliabilitas. Selanjutnya berdasarkan analisa reliabilitas pada Lampiran 11 diketahui bahwa nilai reliabilitasnya adalah 0,947. Nilai tersebut masuk dalam kategori Sangat Tinggi.

Setelah melakukan uji lapangan dan analisa terhadap data, dapat disimpulkan bahwa produk yang telah dibuat pada penelitian ini yaitu media *Smart Troubleshooting* memiliki kriteria yang Baik dan Layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran Teknik Televisi. Produk ini dapat menjawab kebutuhan akan media pembelajaran Teknik Televisi dengan materi perbaikan TV LED/LCD. Selanjutnya, media ini dapat digunakan dan dikembangkan untuk penelitian yang lebih lanjut.

C. Revisi Produk

Revisi produk dilakukan atas saran, tanggapan dan/atau masukan yang didapatkan pada saat melakukan uji alfa dan uji beta. Saran, tanggapan dan/atau masukan yang sekiranya dapat dikerjakan oleh peneliti akan dilakukan revisi atau perbaikan. Saran, tanggapan dan/atau masukan yang belum dapat dikerjakan oleh peneliti akan dijadikan diseminasi dan pengembangan produk lebih lanjut. Berikut adalah tanggapan yang diberikan pada saat melakukan uji coba.

1. Ahli Materi

Penelitian ini menggunakan dua orang validator untuk memberikan penilaian terhadap produk yang telah dibuat. Setiap validator diberikan kesempatan untuk menilai menggunakan kuesioner dan memberikan tanggapan terkait produk yang ada. Berikut adalah tanggapan/saran yang diberikan oleh validator.

Tabel 14. Revisi Produk Berdasarkan Ahli Materi

Validator	Tanggapan	Revisi atau Tidak
Validator 1	1. Panduan penggunaan 'TENTANG' lebih baik diganti dengan 'TIM PENGEMBANG'	Revisi
	2. Silabus perlu dibenahi terkait materi Teknik Televisi	Revisi
	3. Tampilan gambar kerusakan kalau bisa diperbesar	Revisi
Validator 2	1. Perlu adanya sarana perbaikan suara.	Tidak Revisi
	2. Perlu dipikirkan untuk penggunaan video tanpa menggunakan internet	Tidak Revisi
	3. Panduan perbaikan perlu ada yang dibenahi	Revisi
	4. Aplikasi dapat dikembangkan ke perangkat <i>smartphone</i>	Tidak Revisi

2. Ahli Media

Ahli materi yang digunakan pada penelitian ini sebanyak dua orang dengan latar belakang memiliki kecakapan dalam bidang penelitian ini. Validator ahli media

memberikan saran atau masukan berdasarkan produk yang telah diujicoba.

Berikut adalah tanggapan/saran yang diberikan oleh validator.

Tabel 15. Revisi Produk Berdasarkan Ahli Media

Validator	Tanggapan	Revisi atau Tidak
Validator 1	1. <i>Software</i> perlu dipikirkan untuk dapat di <i>compile</i> dalam bentuk <i>standalone</i>	Tidak Revisi
	2. Perlu display blok diagram atau rangkaian untuk menunjukkan kerusakan	Tidak Revisi
Validator 2	1. Aplikasi dapat dikembangkan ke perangkat <i>smartphone</i>	Tidak Revisi
	2. Penggunaan buku panduan yang membantu untuk pengoperasian aplikasi	Revisi

3. Pengguna

Pengguna sebagai penguji aplikasi juga berhak untuk memberikan saran atau tanggapan terkait produk yang telah dibuat. Secara umum, saran atau tanggapan yang diberikan oleh pengguna terangkum dalam Tabel 16.

Tabel 16. Revisi Produk Berdasarkan Pengguna

Tanggapan	Revisi atau Tidak
1. Penggunaan metode <i>scan</i> selain metode pencarian gambar pada <i>folder</i>	Tidak Revisi
2. Pengembangan produk ke perangkat <i>smartphone</i> dan <i>web</i>	Tidak Revisi
3. Pengembangan produk untuk deteksi kerusakan pada televisi jenis tabung	Tidak Revisi
4. Pembuatan buku panduan agar memudahkan pengguna untuk membacanya.	Revisi

Berdasarkan Tabel 13, 14 dan 15 diketahui terdapat beberapa saran atau tanggapan yang tidak dilakukan revisi oleh peneliti. Beberapa alasan peneliti tidak melakukan revisi terkait tanggapan tersebut adalah:

1. Fokus pada penelitian ini adalah penggunaan gambar sebagai deteksi kerusakan TV jenis LED/LCD, sehingga saran penggunaan suara sebagai salah satu referensi

untuk deteksi kerusakan dapat digunakan sebagai bahan untuk pengembangan produk lebih lanjut.

2. Pengembangan produk menggunakan algoritma JST dan dikembangkan menggunakan aplikasi Matlab. Aplikasi Matlab sendiri merupakan aplikasi yang banyak digunakan dalam perguruan tinggi, khususnya bidang teknik. Keterbatasan fitur yang terdapat pada Matlab menjadi salah satu hambatan bagi peneliti untuk mengembangkan aplikasi ke perangkat *smartphone* atau pun dalam bentuk *website*. Keterbatasan lain yang ditemukan adalah pada aplikasi Matlab tidak bisa dilakukan *compile* ke dalam bentuk *standalone* karena produk menggunakan *database* sebagai hasil pelatihan JST.

D. Kajian Produk Akhir

Proses penelitian dan pengembangan produk telah berjalan sesuai dengan prosedur pengembangan yang ada, sehingga dihasilkan produk akhir media *Smart Troubleshooting*, yaitu aplikasi yang dapat mendeteksi kerusakan TV jenis LED/LCD berdasarkan tampilan gambar pada layar.

1. Bagaimana rancang bangun media *Smart Troubleshooting* pada materi Teknik Televisi?

Hasil analisis awal menunjukkan kurangnya media pembelajaran pada mata kuliah Teknik Televisi. Media pembelajaran yang sudah ada adalah trainer TV jenis tabung, namun dengan kondisi yang kurang baik. Kurangnya media menjadi salah satu penghambat bagi proses pembelajaran pada mata kuliah Teknik Televisi. Sisi lain, perkembangan televisi yang semakin cepat tidak diimbangi dengan pembelajaran di dunia pendidikan, sehingga pembelajaran mengenai

teknologi terbaru pada televisi dirasakan masih kurang. Berdasarkan kajian yang dilakukan peneliti, perlu diciptakan media pembelajaran untuk TV jenis LED/LCD, dalam hal ini televisi jenis tersebut sudah banyak digunakan saat ini. Penelitian ini berfokus untuk mengembangkan media *Smart Troubleshooting* dan produk yang dihasilkan adalah media aplikasi dan buku panduan. Media *Smart Troubleshooting* dikembangkan sebagai penerapan kecerdasan buatan, yaitu dengan menggunakan ekstraksi ciri orde pertama dan algoritma jaringan syaraf tiruan (JST). Kecerdasan buatan dipilih oleh peneliti karena kompleksnya kerusakan televisi, sehingga untuk mempermudah mahasiswa ataupun pengguna dalam menganalisa gejala kerusakan televisi, maka digunakan JST. Lebih lanjut, peneliti menggunakan ekstraksi ciri untuk mendapatkan nilai-nilai unik dalam setiap citra pada layar televisi.

2. Bagaimana unjuk kerja media *Smart Troubleshooting* pada materi Teknik Televisi?

Unjuk kerja dilakukan dengan cara menguji media aplikasi berdasarkan *test case* dan uji kompatibilitas. *Test case* dilakukan untuk mengetahui kegagalan aplikasi dalam menjalankan sejumlah skenario yang telah ditentukan oleh peneliti. Uji kompatibilitas dilakukan untuk mengetahui kompatibilitas aplikasi ketika digunakan pada perangkat yang berbeda. Pengujian dilakukan dengan cara mengoperasikan aplikasi pada perangkat yang berbeda untuk melakukan skenario *test case*. Hasil *test case* menunjukkan tidak adanya *bug* atau *error* ketika mengoperasikan aplikasi. Skenario dalam *test case* dapat dioperasikan dengan baik, sehingga secara sistem pada aplikasi tidak ditemukan adanya kesalahan.

Hasil tes kompatibilitas menunjukkan bahwa aplikasi dapat dioperasikan pada perangkat dengan spesifikasi dan sistem operasi yang berbeda. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan peneliti, yaitu *test case* dan uji kompatibilitas, media *Smart Troubleshooting* dapat dioperasikan dengan baik dan lancar.

3. Bagaimana tingkat kelayakan pengembangan media *Smart Troubleshooting* pada materi Teknik Televisi?

Tingkat kelayakan media didapatkan dengan melakukan uji alfa dan uji beta terhadap aplikasi tersebut. Uji alfa dilakukan dengan meminta validator untuk memberikan penilaian secara obyektif terhadap produk yang telah dibuat. Terdapat dua bidang dalam uji alfa, yaitu ahli materi dan ahli media. Uji beta dilakukan dengan mengujicobakan media kepada pengguna, yaitu mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika yang mengambil mata kuliah Teknik Televisi.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada ahli materi, media yang telah dibuat mendapatkan nilai 3,25 yang masuk dalam kriteria Sangat Baik. Pengujian yang dilakukan oleh ahli media mendapatkan nilai 3,59 yang masuk dalam kategori Sangat Baik. Hasil pengujian yang dilakukan pengguna mendapatkan nilai Sangat Baik. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa media yang telah dibuat pada penelitian ini sudah layak untuk digunakan ke depannya. Penelitian ke depan bisa beranjak dari pengembangan produk saat ini.

E. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan pada saat pengembangannya, yaitu:

1. Media aplikasi yang dibuat tidak dapat di-*compile* dalam bentuk *standalone* (.exe) sehingga tergantung pada komputer atau laptop yang sudah terpasang aplikasi Matlab.
2. Media aplikasi tidak dapat menggunakan kamera dalam proses deteksi kerusakan, sehingga perlu diteliti lebih lanjut untuk pendeteksian kerusakan secara *real time*.
3. Pengujian aplikasi terbatas hanya dilakukan di Jurusan Pendidikan Teknik Eletronika dan Informatika, FT, UNY. Hal ini karena keterbatasan waktu dan luasnya materi materi Teknik Televisi