

# Implementasi *Blackbox Testing* Pada Aplikasi *Real-Time Thermal Video Detection* (Studi Kasus Deteksi Demam/Covid-19)

Kukuh Yudhistiro<sup>1</sup>, Aditya Galih Sulaksono<sup>2</sup>, Aditya Hidayat Pratama<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>University of Merdeka Malang

<sup>1</sup>k2y0f2t1i@unmer.ac.id, <sup>2</sup>adit@unmer.ac.id, <sup>3</sup>aditya.hidayat@unmer.ac.id

## ABSTRAK

Seiring munculnya pandemi Covid-19 yang vaksinnnya belum tersebar secara merata, seluruh negara di dunia khususnya Indonesia telah melakukan beberapa langkah preventif guna menghambat penyebaran virus tersebut. Salah satu tindakan awal adalah melakukan deteksi setiap orang yang keluar masuk ke dalam negeri melalui bandara maupun transportasi darat. Tindakan dini tersebut dilakukan dengan mendeteksi suhu tubuh dari warga yang melalui lokasi-lokasi keluar masuk seperti bandara udara, dan stasiun kereta api. Deteksi pada umumnya dilakukan menggunakan thermal gun berbentuk alat tembak *infrared* yang diarahkan ke individu yang melewati pemeriksaan. Pada riset ini dibahas rangkaian alat yang terdiri dari kamera dengan sensor *thermal* dimana data hasil *capture* akan diolah melalui perangkat lunak yang menampilkan *histogram* suhu bagian dada hingga kepala seseorang secara *realtime*. Setiap hasil *capture* digunakan sebagai dataset yang dapat digunakan untuk kebutuhan *tracing* pengunjung tempat publik. Pada riset ini akan membahas pengujian fungsional (*blackbox*) dari aplikasi *thermal video detection* pada studi kasus deteksi demam.

**Kata Kunci:** *thermal camera, covid-19, black-box testing, suhu badan, deteksi video*

## ABSTRACT

*During the emergence of the Covid-19 pandemic whose vaccines have not been spread evenly, all countries in the world, especially Indonesia have taken several preventive steps to prevent the spread of the virus. One of the initial actions is to detect every person entering and leaving the country through airports or land transportation. This early action was carried out by detecting the body temperature of residents passing in and out of locations such as airports and train stations. The fever detection is generally carried out using a thermal gun in the form of an infrared gun aimed at individuals who pass the inspection. This research discusses a series of tools consisting of a camera with a thermal sensor where the captured data will be processed through software that displays a histogram of the temperature from the chest to the person's head in real time. Each capture result is used as a dataset that can be used for tracing the needs of visitors to public places. In this research, we will discuss functional testing (blackbox) of the application of thermal video detection in case studies of fever detection.*

**Keywords:** *thermal camera, covid-19, black-box testing, body temperature, video detection*

## 1. PENDAHULUAN

Virus corona yang ditengarai berasal dari Wuhan, Tiongkok, telah merebak ke berbagai negara. Berbagai upaya ditempuh untuk mengantisipasi penularan virus ini, termasuk dengan memasang thermal scanner di pintu-pintu masuk negara. Sejumlah negara menggiatkan pemasangan thermal scanner di tempat-tempat umum menyusul wabah Covid-19 yang telah merebak. Pemeriksaan ini kini menjadi metode andalan untuk mendeteksi dan mencegah penularan virus corona tersebut. Thermal scanner bekerja dengan memindai suhu tubuh seseorang. Biasanya, alat ini diatur untuk mendeteksi suhu di atas 38 derajat celsius. Suhu tubuh yang tinggi adalah tanda bahwa tubuh sedang terinfeksi oleh patogen (bibit penyakit) tertentu. Meski efektif mendeteksi demam, thermal scanner pun memiliki keterbatasan. Alat ini hanya mendeteksi suhu tubuh yang tinggi, tapi tidak bisa menentukan penyebabnya [1].

Dengan cara tertentu, pasien terinfeksi virus corona bisa saja mengakali *thermal scanner* agar lolos dari pemeriksaan. Kendati efektif mendeteksi panas, namun penggunaan *thermal gun* sebenarnya memiliki kekhususan secara fungsionalitas terutama jenis *laser infrared* yang tertanam pada termometer *infrared* tersebut [2]. Untuk kebutuhan medis umumnya digunakan termometer *infrared* untuk dahi/kening yang diaplikasikan pada jarak 1,5” dari titik tengah dahi. Selain itu penggunaan termometer infra red ke perorangan, tidak cukup efektif hal ini disebabkan model tersebut secara teknis hanya mendeteksi bagian permukaan saja, berbeda dengan kamera *thermal realtime* dapat menangkap gambar *realtime thermal* tubuh[3][4]. Kamera yang dipergunakan adalah kamera pengukur suhu (*thermal*) [5]. Kamera tersebut merekam foto area kepala dan mendeteksi suhu badan menggunakan sensor panas [6] yang terpasang pada perangkat tersebut. Sarana untuk merekam

data deteksi menggunakan perangkat lunak yang menampilkan video asli, video histogram suhu, angka derajat suhu, dokumentasi deteksi berupa snapshot masing-masing orang, dan rekap jumlah orang yang terdeteksi baik pada suhu normal maupun abnormal.

Paper ini membahas hasil uji fungsional (*Black-box testing*) dari aplikasi deteksi suhu tubuh menggunakan video *thermal real-time*. Sebelum tahap implementasi di tempat publik, aplikasi tersebut harus melalui tahap uji coba [7][8]. Uji coba tersebut akan memberikan nilai apakah perangkat lunak tersebut dapat berfungsi dengan baik [9] sesuai kebutuhan [10] dan akurasi atau tidak [11]. Pengujian perangkat lunak ditujukan agar dapat menemukan kekurangan atau kesalahan baik teknis [12] maupun operasional [13]. Pada beberapa referensi membahas beberapa karakter umum terkait pengujian perangkat lunak seperti berikut:

1. Pengujian perangkat lunak dimulai pada level modul [7] dan mengarah pada integrasi [14] dengan sistem komputer
2. Pengujian aplikasi pertama-tama dilakukan oleh pengembang aplikasi
3. Pengujian aplikasi dalam bentuk proyek besar dilakukan dalam kelompok penguji yang independen.

Pada uji aplikasi ini difokuskan pada model *Boundary Value Analysis* [15] yang membahas kelengkapan menu. Modul dan proses pengoperasiannya. Pada prinsipnya pengujian metode *Black-Box* atau umumnya disebut pengujian fungsional adalah cara menguji piranti lunak tanpa mengetahui struktur atau isi kode pemrograman. Penguji menyadari apa yang harus dikerjakan oleh aplikasi [16][17] namun ia tidak memiliki pengetahuan tentang bagaimana pemrograman dalam aplikasi tersebut menjalankannya. Alasan penggunaan metode *Black-Box* adalah salah satunya terjadi pemisahan perspektif antara pengguna dan pembuat aplikasi. Selain itu akses ke kode pemrograman tidak diperlukan. Sehingga metode pengujian *Black-Box* ini sangat efisien untuk pengujian pada aplikasi dengan struktur pemrograman yang besar.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### Metode Uji Perangkat Lunak

Metodologi penelitian yang digunakan untuk uji aplikasi *real-time thermal video detection* dan analisa data suhu badan adalah *black-box testing mode boundary value analysis*.

### Tempat Penelitian

Uji aplikasi perangkat lunak *real-time thermal video detection* ini dilakukan di fakultas Teknologi Informasi, Universitas Merdeka Malang.

### Sampling data

Sumber data untuk *processing* adalah data *scanning* yang berasal dari mahasiswa, dosen maupun staf yang melewati proses *scanning* pada *thermal camera*, perangkat lunak dan protokol yang disediakan.

### Instrument data

Data yang diharapkan dapat terkumpul untuk tujuan dokumentasi dan pelacakan riwayat *scanning* adalah:

- 1) Jumlah total orang yang telah diuji melalui *thermal camera* sejak perangkat dipasang
- 2) Jumlah total orang yang telah diuji melalui *thermal camera* pada hari tersebut
- 3) Jumlah total orang yang telah diuji dan berstatus abnormal sejak perangkat terpasang
- 4) Jumlah total orang yang telah diuji dan berstatus abnormal pada hari tersebut
- 5) Jumlah total orang yang telah diuji dan berstatus normal sejak perangkat terpasang
- 6) Jumlah total orang yang telah diuji dan berstatus normal pada hari tersebut
- 7) Suhu hasil deteksi *thermal camera* setiap orang
- 8) Tanggal dan jam deteksi setiap orang
- 9) Citra *snapshot video camera*
- 10) Citra *snapshot thermal camera*
- 11) Status normal atau abnormal

### Teknis uji

Berikut adalah modul yang diuji dengan metode *Black-Box*:

Tabel 1. Data Kelas Uji

Modul uji	Komponen Uji
<i>Adding Device</i>	Koneksi via wireless
<i>Thermal Camera</i>	Verifikasi
Konfigurasi perangkat	Pengaturan suhu abnormal
	Alarm voice
	Alarm message
Layar tangkap video <i>face detection</i>	Area face detection
Layar tangkap video <i>thermal</i>	Area histogram suhu
Infografik	Grafik jumlah deteksi
Data statistik	Jumlah orang yang telah diuji
	Reset
Riwayat rekam	File hasil capture

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari pengujian perangkat lunak *real-time thermal video detection* dan analisa data suhu badan adalah untuk mengetahui tingkat efektivitas dan fungsionalitas dari aplikasi tersebut.

### Spesifikasi sistem perangkat pendukung (perangkat keras)

Pada Tabel 2 berikut ini adalah spesifikasi perangkat pendukung yaitu perangkat keras berupa kamera *thermal* sebagai sumber input data *scanning*.

**Tabel 2.** Spesifikasi Perangkat Keras

System	<i>Embedded Linux system, ARM chip structure</i>
<i>Thermal sensor</i>	Hestia 32*32 90µm
<i>Accuracy</i>	±0.3°C
<i>Temperature range</i>	32-42
<i>Video compression</i>	H.265/20FPS
<i>Video format</i>	PAL
<i>Min illumination</i>	0.01 lux
<i>Shutter</i>	Auto
<i>Sensor resolution</i>	1/2.9"COMS SC2232H/GC2063 1902*1080
<i>Port</i>	Wifi transmission / RJ45 interface
<i>Alarm</i>	1. Face detection alarm 2. High and low temperature abnormal alarm
<i>Jarak perangkat ke orang</i>	0.75-1 m

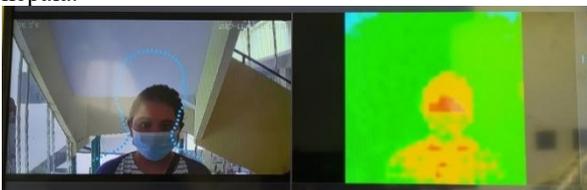
### Implementasi Kepada User

Yang disebut *user* adalah orang yang melakukan aktivitas keluar masuk area gedung fakultas Teknologi Informasi Universitas Merdeka Malang.



**Gambar 1.** Implementasi deteksi suhu badan dengan *thermal camera*

Kamera *thermal* yang dipasang di tempat strategis dimana orang keluar masuk, kamera tersebut menangkap gambar video dari orang yang melakukan prosedur cek poin, diproses melalui perangkat lunak pada komputer dan ditampilkan dalam bentuk *realtime video* dalam bentuk *thermal* seperti yang terlihat pada Gambar 1. Informasi yang ditampilkan selain *thermal graph*, yaitu suhu dari setiap personal pengunjung. *User* dapat melihat hasil deteksi suhu badannya secara spesifik bagian kepala.



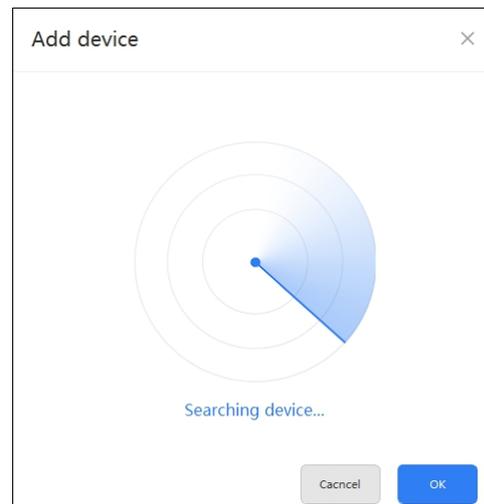
**Gambar 2.** *Real-time video* dari *thermal camera*

### Koneksi ke perangkat *Thermal Camera*

*User* dapat menghubungkan perangkat lunak ke perangkat keras *thermal camera* melalui fitur wi-fi dari *camera* seperti yang terlihat pada Gambar 3.

Hasil uji coba:

1. *User* harus menyalakan *thermal camera* terlebih dahulu
2. Fitur sebagai wi-fi *source* pada *camera* secara otomatis aktif
3. Pada aplikasi, *user* disediakan sebuah *button Add Device* sehingga muncul tampilan animasi radar tambahan dan bila ada *device* yang terdeteksi, maka akan ditampilkan pada *list*.



**Gambar 3.** Tampilan proses deteksi kamera melalui Wi-Fi

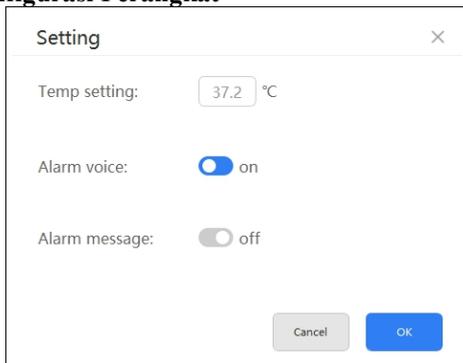
4. Hasil deteksi perangkat, ditampilkan pada *list* pada Gambar 4. *User* dapat secara langsung memilih nama dari *device* tersebut dan sudah terkoneksi secara otomatis.



**Gambar 4.** *List device camera* yang terdeteksi

5. Untuk kebutuhan keamanan, bila perangkat kamera terhubung ke perangkat komputer yang baru, maka diharuskan memasukkan *username* dan *password*.
6. Tidak terdapat fitur mengubah *password* untuk koneksi ke perangkat *camera* secara langsung pada aplikasi.
7. Tidak terdapat fitur lupa *password* secara langsung pada aplikasi.

### Konfigurasi Perangkat



Gambar 5. Pengaturan suhu dan alarm

#### Hasil uji:

1. Sudah terdapat pengaturan yang memungkinkan untuk mengubah suhu abnormal seperti terlihat pada Gambar 5 di atas.
2. Sudah terdapat pengaturan mengaktifkan dan menonaktifkan bunyi alarm dan suara informasi deteksi yang berbunyi “*Normal Temperature*” bila suhu masuk kriteria normal dan “*Abnormal temperature*” bila suhu masuk kriteria abnormal.
3. Suara pesan deteksi tidak terlalu jelas.

### Area face detection



Gambar 6. Area video capture dengan *face recognition*

#### Hasil uji:

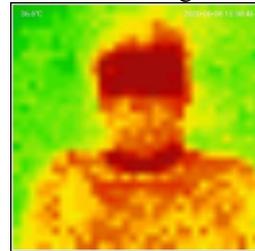
1. Perangkat lunak menghasilkan *recognition* yang baik jika wajah *user* minimal masuk ke area yang telah disediakan seperti terlihat pada Gambar 6. Selain itu hasil tidak akurat atau tidak ada hasil *scanning*
2. Resolusi *video camera* cukup besar yaitu 1920x1080 sehingga membutuhkan perangkat komputer yang memenuhi minimum *requirement* agar aplikasi dapat berjalan stabil
3. Area *face detection* hanya dapat menangkap obyek wajah. Selain itu tidak terdeteksi dengan baik misal obyek tangan atau bagian belakang kepala

4. Pemberian garis area deteksi diharapkan membantu meningkatkan akurasi deteksi
5. Informasi besarnya suhu yang terdeteksi ditampilkan pada bagian layar kiri atas namun tidak terlihat jelas.

### Area histogram suhu

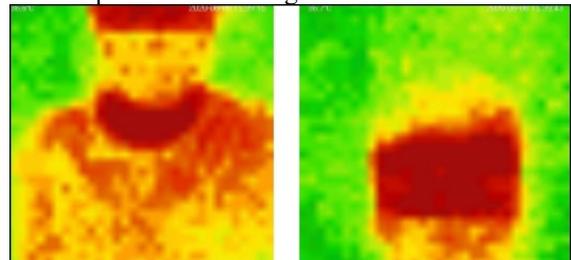
#### Hasil uji:

1. Sensor yang terdapat pada perangkat mempengaruhi proses deteksi dan akurasi. Karena resolusi sensor hanya sebesar 32x32, maka obyek dari user hanya dapat ditangkap bagian dada hingga kepala.
2. Pada Gambar 7 berikut adalah posisi kepala yang dapat terdeteksi dengan baik:



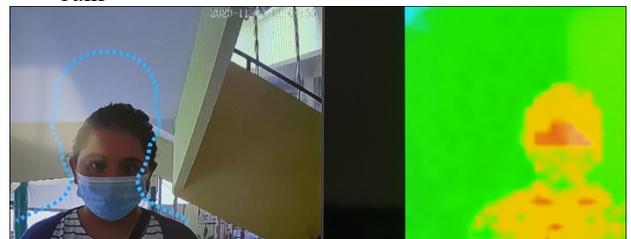
Gambar 7. Posisi *user* yang terdeteksi dengan baik

Pada Gambar 8 berikut adalah posisi badan yang tidak dapat terdeteksi dengan baik:



Gambar 8. Posisi *user* yang terdeteksi dengan baik

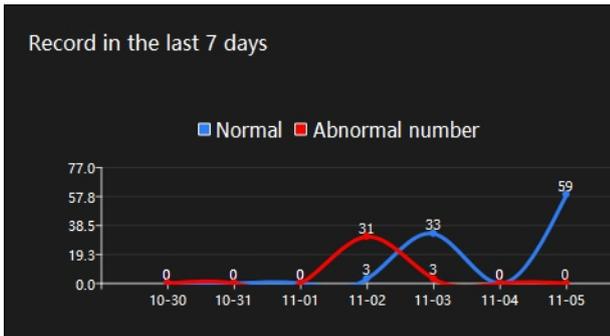
3. Bila *user* menggunakan masker seperti yang terlihat pada Gambar 9, maka area yang tertutup masker tidak dapat terdeteksi dengan baik



Gambar 9. Hasil deteksi thermal bila *user* menggunakan masker

### Infografik

Informasi statistik jumlah proses *scanning* ditampilkan dalam bentuk infografik.



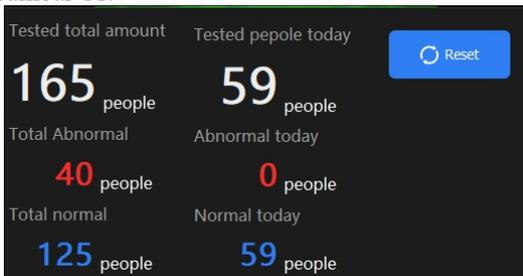
**Gambar 10.** Grafik informasi hasil deteksi baik normal maupun abnormal

Hasil uji:

1. Pada gambar 10 terlihat grafik yang menampilkan informasi berupa garis untuk jumlah terdeteksi status normal dan abnormal.
2. Tidak terdapat fitur export data ke dalam format lain seperti CSV untuk kebutuhan pelaporan secara eksternal.

#### Data Statistik

Jumlah proses *scanning* yang telah dijalani ditampilkan dalam bentuk numerik seperti pada Gambar 11.



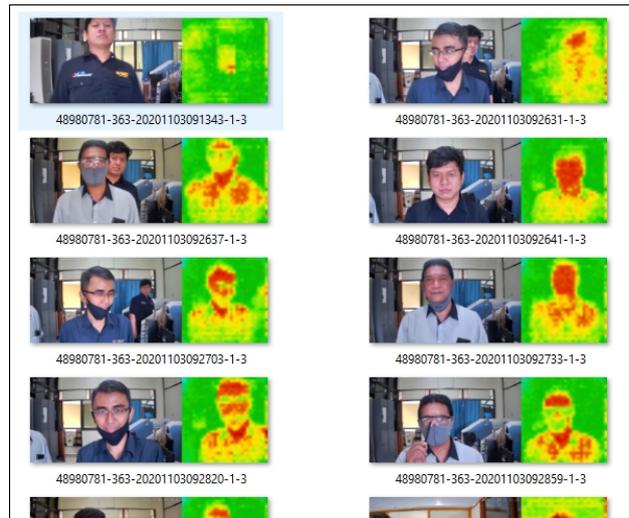
**Gambar 11.** Tampilan jumlah total orang yang telah melakukan proses scanning

Hasil uji:

1. Tidak terdapat fitur rekap data dalam bentuk ekspor data ke format lain seperti CSV untuk kebutuhan pelaporan eksternal
2. Tidak terdapat fitur filter hasil tes berdasarkan tanggal tertentu

#### Riwayat Rekam

Data citra hasil *capture* merupakan kombinasi antara citra natural dan citra *histrogram thermal* seperti yang terlihat pada Gambar 12.



**Gambar 12.** File image JPG hasil capture

Hasil tes:

- Seluruh hasil *snapshot* tersimpan dalam folder Bin pada folder dimana aplikasi terpasang
- File *snapshot* rata-rata berukuran > 1MB disebabkan karena resolusi kamera yang full HD. Hal ini dapat mempengaruhi kebutuhan *storage* perlu disesuaikan. Misal dalam satu hari terdapat rata-rata 200 kali capture, maka kebutuhan *storage harddisk* komputer minimal 200MB -500MB per hari. Sehingga per bulan dapat diakumulasi 500MB\*20 hari kerja = 10000MB atau 10GB per bulan.
- Pada file dokumentasi, tidak terdapat identifikasi baik berupa watermark, penamaan file, maupun pemisahan lokasi folder untuk data *snapshot* berstatus normal maupun abnormal.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan pengujian pada aplikasi, berikut adalah rekomendasi yang diberikan untuk melengkapi fitur yang ada pada aplikasi adalah (1) perlu disediakan fitur login sebagai izin mengakses aplikasi. Hal ini disebabkan terdapat file dokumentasi *snapshot* dan manajemen perangkat kamera, (2) pada aplikasi perlu dilengkapi dengan fitur mengubah *password* untuk setiap perangkat kamera, (3) bila *user* mengalami lupa *password*, maka aplikasi perlu ditambahkan fitur manajemen user untuk setiap perangkat kamera yang terkoneksi ke aplikasi, (4) pada perangkat kamera sudah tertanam *speaker* yang digunakan untuk memberikan informasi proses dan hasil *scanning*, pada aplikasi perlu disediakan fitur yang memungkinkan admin dapat mengubah suara pesan maupun alarm menggunakan file format audio umumnya, (5) pemberian garis area deteksi diharapkan membantu meningkatkan akurasi deteksi, namun seringkali menyulitkan *user* saat

proses *scanning* sehingga proses *scanning* tiap *user* menjadi lebih lama. Ukuran resolusi sensor thermal mempengaruhi area deteksi dari sensor tersebut, (6) perlu disediakan fitur *export* data hasil proses *scanning* ke dalam format umum seperti CSV dapat membantu fungsionalitas aplikasi. Hasil *export* dapat biasanya sangat berguna untuk pengolahan laporan lebih lanjut, (7) perlu disediakan fitur filter hasil proses *scanning* berdasarkan tanggal tertentu. Hal tersebut akan sangat membantu pengguna aplikasi untuk menyaring data dokumentasi hasil *scanning* pada periode tanggal tertentu, dan (8) pada file dokumentasi hasil *capture*, perlu dikelompokkan secara tersendiri untuk hasil deteksi normal dan abnormal. Sehingga membantu pengguna aplikasi mengumpulkan data sesuai kebutuhan untuk melakukan pelacakan.

## 5. REFERENSI

- [1] G. Batchuluun, D. T. Nguyen, T. D. Pham, C. Park, and K. R. Park, "Action recognition from thermal videos," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 103893–103917, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2931804.
- [2] <https://blog.thermoworks.com/>, "Three Common Misconceptions About Infrared Thermometers," 2012. <https://blog.thermoworks.com/tips/infrared-thermometry/>. diakses pada 2 Juni 2021.
- [3] D. J. Mamahit, "Detection Early Breast Cancer By Using Digital Infrared Image Based on Asymmetry Thermal," *Detect. Early Breast Cancer By Using Digit. Infrared Image Based Asymmetry Therm.*, pp. 1–8, 2014.
- [4] M. S. Jadin, S. Taib, and S. Kabir, "Infrared thermography for assessing and monitoring electrical components within concrete structures," *Prog. Electromagn. Res. Symp.*, no. February 2016, pp. 786–789, 2011.
- [5] R. Girshick, J. Donahue, T. Darrell, and J. Malik, "Rich feature hierarchies for accurate object detection and semantic segmentation," *Proc. IEEE Comput. Soc. Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit.*, pp. 580–587, 2014, doi: 10.1109/CVPR.2014.81.
- [6] S. Taib, M. Shawal, and S. Kabir, "Thermal Imaging for Enhancing Inspection Reliability: Detection and Characterization," *Infrared Thermogr.*, no. February 2015, 2012, doi: 10.5772/27558.
- [7] M. Shi, "Software Functional Testing from the Perspective of Business Practice," *Comput. Inf. Sci.*, vol. 3, no. 4, pp. 49–52, 2010, doi: 10.5539/cis.v3n4p49.
- [8] R. Jampani, N. Talasu, and R. Manjula, "Survey of Software Testing Techniques," no. April, 2016.
- [9] N. Anwar and S. Kar, "Review Paper on Various Software Testing Techniques & Strategies," *Glob. J. Comput. Sci. Technol.*, vol. 19, no. 2, pp. 43–49, 2019, doi: 10.34257/gicstevol19is2pg43.
- [10] M. M. Syaikhuddin, C. Anam, A. R. Rinaldi, and M. E. B. Conoras, "Conventional Software Testing Using White Box Method," *Kinetik*, vol. 3, no. 1, p. 67, 2018, doi: 10.22219/kinetik.v3i1.231.
- [11] K. Mohd. Ehmer and K. Farneena, "A Comparative Study of White Box , Black Box and Grey Box Testing Techniques," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 3, no. 6, pp. 12–15, 2012, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [12] C. Baek, J. Jang, G. Jung, K. Choi, and S. Park, "A Case Study of Black-Box Testing for Embedded Software using Test Automation Tool," *J. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 144–148, 2007, doi: 10.3844/jcssp.2007.144.148.
- [13] A. June, A. Sgvu, and V. Chandra, "Fuzzy Theory in Black Box Testing," *Int. J. Adv. Res. Comput. Sci. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 289–291, 2014.
- [14] S. Nidhra, "Black Box and White Box Testing Techniques - A Literature Review," *Int. J. Embed. Syst. Appl.*, vol. 2, no. 2, pp. 29–50, 2012, doi: 10.5121/ijesa.2012.2204.
- [15] T. Hidayat and M. Muttaqin, "Pengujian Sistem Informasi Pendaftaran dan Pembayaran Wisuda Online menggunakan Black Box Testing dengan Metode Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis," *J. Tek. Inform. UNIS JUTIS*, vol. 6, no. 1, pp. 2252–5351, 2018, [Online]. Available: [www.ccssenet.org/cis](http://www.ccssenet.org/cis).
- [16] T. F. Gonzalez, "Handbook of approximation algorithms and metaheuristics," *Handb. Approx. Algorithms Metaheuristics*, pp. 1–1432, 2007, doi: 10.1201/9781420010749.
- [17] C. Szegedy, S. Reed, D. Erhan, D. Anguelov, and S. Ioffe, "Scalable, High-Quality Object Detection," 2014, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1412.1441>.