

**DETEKSI RUANG JANTUNG ANAK PADA PANDANGAN 4  
CHAMBER MENGGUNAKAN ARSITEKTUR *FASTER R-CNN***

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



**OLEH:**

**LENI ESTIYANI**

**09011181722004**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2021**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**DETEKSI RUANG JANTUNG ANAK PADA PANDANGAN 4  
CHAMBER MENGGUNAKAN ARSITEKTUR *FASTER R-CNN***

**TUGAS AKHIR**

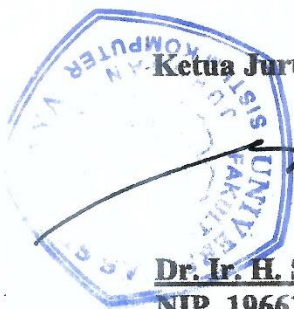
**Program Studi Sistem Komputer  
Jenjang S1**

**Oleh**

**LENI ESTIYANI  
09011181722004**

**Indralaya, 27 Agustus 2021**

**Mengetahui,**



**Ketua Jurusan Sistem Komputer**

**Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.  
NIP. 196612032006041001**

**Pembimbing Tugas Akhir**

**Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T.  
NIP. 196908021994012001**

## HALAMAN PERSETUJUAN

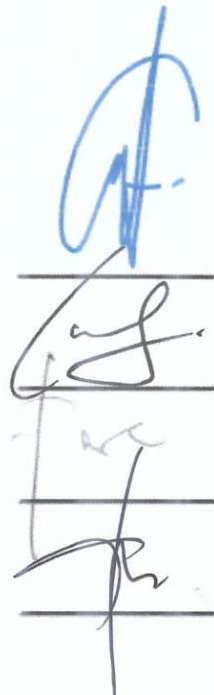
Telah diuji dan lulus pada:

Hari : Jum'at

Tanggal : 06 Agustus 2021

**Tim Penguji :**

1. Ketua : Ahmad Zarkasi, M.T.
2. Sekretaris : Iman Saladin B. Azhar, M.MSI.
3. Penguji : Firdaus, M.Kom.
4. Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T.



Mengetahui, 3/8/21

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. H. Sukemi M.T.

NIP. 196612032006041001

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Leni Estiyani  
NIM 090111811722004  
Judul : Deteksi Ruang Jantung Anak Pada Pandangan 4 Chamber  
Menggunakan Arsitektur Faster R-CNN

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 2%

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Indralaya, September 2021



Leni Estiyani

09011181722004

## KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh, Puji syukur atas kehairat Allah SWT, atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Proposal Tugas Akhir ini dengan judul **“Deteksi Ruang Jantung Anak Pada Pandangan 4 Chamber Menggunakan Arsitektur *Faster R-CNN*”**

Penulisan Proposal Tugas Akhir ini dilakukan untuk melengkapi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer di Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. Ada beberapa poin yang dijadikan bahan penulisan, penulis mengambil berdasarkan penelitian, beberapa sumber literatur serta observasi yang mendukung dalam penulisan ini. Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik dari moril maupun material serta memberikan kemudahan, dorongan, saran dan kritik selama proses penulisan Proposal Tugas Akhir ini.

Oleh karena itu penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT. Dan mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Tuhan yang maha Esa Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya.
2. Ibu Nazoma, Bapak Herman, Ayuk Firda, Ayuk Firda dan keluarga tercinta, telah memberikan doa dan restu selama melaksanakan perkuliahan sampai penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
3. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Dr .Ir H. Sukemi, M.T., selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Deris Stiawan, M.T., Ph. D., selaku pembimbing Akademik di Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang memberikan arahan serta nasihat kepada penulis.

7. Kak Muhammad Naufal Rahmatullah, mbak Ade dan mbak Nisa yang selalu memberikan saran dan arahan kepada penulis. Serta Mbak Renny selaku admin Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer telah membantu mengurus semua berkas yang dibutuhkan.
8. Seluruh dosen, staff, serta karyawan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
9. Teman-teman seperjuangan, Angkatan 2017 Sistem Komputer. Seluruh teman-teman serta kakak-kakak Intelegent System Research Group (ISysRG) batch 2.
10. Meutia, Lisa, Selly, Bella, Group black Pink, kak Faris, kak Asih, kak Bayu Karneda, Kak Miko Okta dan Bima Satria teman kedaerahan yang selalu membantu dalam segala hal.
11. Aji Sapto Prabowo yang selalu memberikan saran dan motivasi.
12. Rumansyah Putra NH telah banyak membantu dalam penulisan tugas akhir ini.
13. Diri saya sendiri yang telah berjuang dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir ini.
14. Almamater.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Proposal Tugas Akhir ini. Karena sesungguhnya tak ada yang sempurna di dunia ini selain Allah SWT. Untuk itu, segala saran dan kritik sangatlah penting bagi penulis. Semoga Proposal Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi orang banyak.

Indralaya, September 2021

Penulis



**Leni Estivani**

**NIM. 09011181722004**

# **DETECTION OF CHILD HEART SPACE IN 4 CHAMBER VIEW USING FASTER R-CNN ARCHITECTURE**

**LENI ESTIYANI (09011181722004)**

*Computer Engineering Department, Computer Science Faculty, Sriwijaya  
University*

Email : leniestiyani12@gmail.com

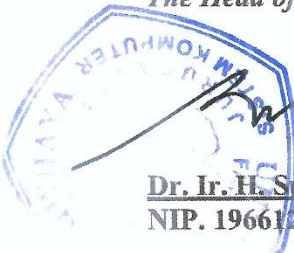
## **ABSTRACT**

*The heart is a vital human organ that sometimes has dangerous abnormal conditions, such as: atrioventricular septal defect (AVSD), atrial septal defect (ASD), and ventricular septal defect (VSD). In this final project, we propose a Faster R-CNN architecture method using several backbones such as VGG16, Resnet50 and mobilenetv1 as heart detectors. The dataset used is a dataset in the form of an abnormal child's heart frame with a 4-chamber point of view. This research focuses on the level of accuracy generated from the data frame to build a Faster R-CNN model that is effective in detecting abnormal heart chambers in children such as the right atrium, left atrium, right ventricle, left ventricle and holes. Parameter assessment using mean average precision (mAP) is a benchmark to determine the level of success of the method in detecting objects, especially in abnormal children's heart. The best results were obtained in the model using the VGG16 backbone with a learning rate of 0.001 with an average mAP value of 92.32% and in the unseen data the best results were obtained in the model using the VGG16 backbone learning rate of 0.001 with an average mAP value of 71.49%.*

**Keywords :** *Child Heart, Atrioventricular Septal Defect (AVSD), Atrial Septal Defect (ASD), Ventricular Septal Defect (VSD), Faster R-CNN, VGG16, 4 Chamber View, Detection of Abnormal Child Heart Chamber.*

*Acknowledged By,*

*The Head of Computer Systems Department*



**Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.**  
NIP. 196612032006041001

*Final Project Advisor*

**Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T.**  
NIP. 196908021994012001

# DETEKSI RUANG JANTUNG ANAK PADA PANDANGAN 4 CHAMBER MENGGUNAKAN ARSITEKTUR FASTER R-CNN

LENI ESTIYANI (09011181722004)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

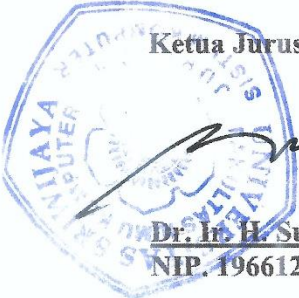

Email : leniestiyani12@gmail.com

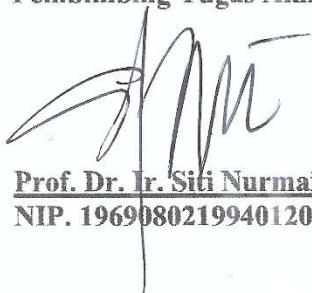
## ABSTRAK

Jantung adalah organ vital manusia yang terkadang memiliki kondisi abnormal berbahaya, seperti: *atrioventricular septal defect* (AVSD), *atrial septal defect* (ASD), dan *ventricular septal defect* (VSD). Dalam tugas akhir ini mengusulkan metode arsitektur Faster R-CNN dengan menggunakan beberapa *backbone* seperti VGG16, Resnet50 dan mobilenetv1 sebagai pendeteksi jantung. Dataset yang digunakan adalah Dataset berupa *frame* jantung anak abnormal yang bersudut pandang 4 *chamber*. Penelitian yang dilakukan berfokus pada tingkat akurasi yang dihasilkan dari data *frame* untuk membangun model Faster R-CNN yang efektif dalam mendeteksi ruang jantung Anak abnormal seperti serambi kanan, serambi kiri, bilik kanan, bilik kiri dan lubang. Parameter penilaian menggunakan *mean average precision* (*mAP*) merupakan tolak ukur untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari metode dalam mendeteksi objek terkhusus pada jantung Anak abnormal. Hasil terbaik didapatkan pada model menggunakan *backbone* VGG16 dengan *learning rate* 0.001 dengan nilai rata-rata *mAP* sebesar 92,32% dan pada data unseen hasil terbaik didapatkan pada model menggunakan *backbone* VGG16 *learning rate* 0.001 dengan nilai rata-rata *mAP* sebesar 71,49%.

**Kata Kunci :** Jantung Anak, *Atrioventricular Septal Defect* (AVSD), *Atrial Septal Defect* (ASD), *Ventricular Septal Defect* (VSD), Faster R-CNN, VGG16, 4 *Chamber View*, Deteksi Ruang Jantung Anak Abnormal.

Mengetahui,

  
Ketua Jurusan Sistem Komputer  
  
Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.  
NIP. 196612032006041001

Pembimbing Tugas Akhir  
  
Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T.  
NIP. 196908021994012001



# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRACT .....	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Tujuan.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Perumusan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Batasan Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Metodologi Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5.1 Tahap Pertama (Persiapan Data) .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5.2 Tahap Kedua (Pra Pengolahan Data) .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5.3 Tahap Ketiga (Deteksi) .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5.4 Tahap Keempat (Analisa dan Kesimpulan) .....</b>	<b>4</b>
<b>1.6 Sistematika Penulisan.....</b>	<b>4</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Jantung Anak.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.1 Atrial Septal Defect (ASD) .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.2 Ventricular Septal Defect (VSD).....</b>	<b>8</b>
<b>2.1.3 Atrioventricular Septal Defect (AVSD).....</b>	<b>8</b>

2.2	<i>Ultrasonography (USG)</i> .....	9
2.3	Deep Learning.....	10
2.4	<i>Faster R-CNN</i> .....	12
2.4.1	<i>Region Proposal Network</i> .....	13
2.4.2	RoI Pooling.....	14
2.5	Evaluasi Matriks.....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....		16
3.1	Pendahuluan .....	16
3.2	Kerangka kerja.....	16
3.3	Persiapan data .....	17
3.4	Pra pengolahan data.....	18
3.4.1	Konversi Video ke Frame .....	18
3.4.2	Pelabelan Frame .....	18
3.4.3	Pembagian Data Latih dan Data Uji .....	19
3.5	Deteksi Menggunakan Arsitektur <i>Faster R-CNN</i> .....	20
3.5.1	Proses pelatihan, Pengujian dan Evaluasi.....	21
3.6	Analisa .....	22
3.7	Kesimpulan .....	23
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISA</b> .....		24
4.1	Pendahuluan .....	24
4.2	Kebutuhan Pengujian Sistem .....	24
4.3	Hasil Deteksi Menggunakan <i>Faster R-CNN</i> .....	25
4.3.1	Hasil Pelatihan dan Pengujian Backbone VGG16 .....	25
4.3.2	Hasil Pengujian Backbone VGG16 Menggunakan Data Unseen .....	33
4.3.3	Hasil Pelatihan dan Pengujian Backbone Resnet50.....	33
4.3.4	Hasil Pengujian Backbone Resnet50 Menggunakan Data Unseen .....	35
4.3.5	Hasil Pelatihan dan Pengujian Backbone Mobilenetv1 .....	35

4.4.6	<b>Hasil Pengujian Backbone Mobilenetv1 Menggunakan Data Unseen</b>	<b>36</b>
4.4	<b>Analisa .....</b>	<b>38</b>
<b>BAB V KESIMPULAN.....</b>		<b>41</b>
5.1	<b>Kesimpulan.....</b>	<b>41</b>
5.2	<b>Saran.....</b>	<b>41</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>42</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Atrial Septal Depect (ASD) [13][14] .....	7
<b>Gambar 2. 2</b> Ventricular Septal Depect (VSD) [16][17].....	8
<b>Gambar 2. 3</b> Atrioventricular Septal Defect (AVSD) [19].....	9
<b>Gambar 2. 4</b> Ultrasonography (USG) [13] .....	10
<b>Gambar 2. 5</b> Ilustrasi Arsitektur Convolution Neural Network (CNN).[30].....	11
<b>Gambar 2. 6</b> Ilustrasi Arsitektur Faster R-CNN.[34] .....	12
<b>Gambar 2. 7</b> Arsitektur Region Proposal Network (RPN).[38].....	13
<b>Gambar 3. 1</b> Kerangka Kerja.....	17
<b>Gambar 3. 2</b> Konversi Video ke Frame.....	18
<b>Gambar 3. 3</b> Pelabelan Data .jpg dan .xml .....	19
<b>Gambar 3. 4</b> Weight RPN.....	21
<b>Gambar 3. 5</b> Data Hasil Pengujian.....	22
<b>Gambar 4. 1</b> Grafik Loss Backbone VGG16 dengan Learning rate $10e - 3$ Dihasilkan Classifier.....	31
<b>Gambar 4. 2</b> Grafik Loss Backbone VGG16 dengan Learning rate $10e - 4$ Dihasilkan Classifier.....	32
<b>Gambar 4. 3</b> Grafik Loss Backbone Resnet50 dengan Learning rate $10e - 3$ Dihasilkan Classifier.....	33
<b>Gambar 4. 4</b> Grafik Loss Backbone Resnet50 dengan Learning rate $10e - 4$ Dihasilkan Classifier.....	34
<b>Gambar 4. 5</b> Grafik Loss Backbone Mobilenetv1 dengan Learning rate $10e - 3$ Dihasilkan Classifier.....	35
<b>Gambar 4. 6</b> Grafik Loss Backbone Mobilenetv1 dengan Learning rate $10e - 4$ Dihasilkan Classifier.....	36

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b> Deskripsi Data .....	17
<b>Tabel 3. 2</b> Data Latih dan Data Uji .....	20
<b>Tabel 4. 1</b> Data Learning rate $10e - 3$ dan Learning rate $10e - 4$ .....	25
<b>Tabel 4. 2</b> Model Faster R-CNN yang Digunakan .....	25
<b>Tabel 4. 3</b> Contoh Hasil Deteksi Backbone VGG16 dengan Learning rate $10e - 3$ .....	26
<b>Tabel 4. 4</b> Contoh Hasil Deteksi Backbone VGG16 dengan Learning rate $10e - 4$ .....	27
<b>Tabel 4. 5</b> Contoh Hasil Deteksi Backbone VGG16 dengan Learning rate $10e - 3$ Menggunakan Data Unseen .....	29
<b>Tabel 4. 6</b> Contoh Hasil Deteksi Backbone VGG16 dengan Learning rate $10e - 4$ Menggunakan Data Unseen .....	30
<b>Tabel 4. 7</b> Perbandingan Hasil Nilai Rata-Rata mAP Setiap Model Pada Data Splitting.....	37
<b>Tabel 4. 8</b> Perbandingan Hasil Nilai Rata-Rata mAP Setiap Model Pada Data Unseen.....	37
<b>Tabel 4. 9</b> Contoh Hasil Deteksi Backbone Resnet50 Learning rate $10e - 3$ dan Learning rate $10e - 4$ .....	39

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu bagian tubuh yang termasuk vital adalah jantung. Karena jantung berperan penting bagi organ lain yang mana jika mengalami kecacatan atau kelainan maka dapat menyebabkan kelainan saraf bahkan kematian.[1] Jantung juga berperan dalam proses peredaran darah keseluruh tubuh.[2] Jantung normal memiliki beberapa bagian rongga, di antaranya yaitu: serambi, bilik dan aorta. Namun ada juga ditemukan kasus jantung pada anak yang dianggap abnormal dan sangat sulit diidentifikasi pada bagian serambi dan biliknya sehingga diperlukan proses deteksi. Hal ini disebabkan oleh bagian rongga pada jantung anak cenderung kurang jelas dibandingkan dengan jantung orang dewasa dan hal ini menyebabkan lebih sulit untuk di deteksi. Pada bilik anak terdapat kemungkinan terjadinya denyut ektopik, yaitu ketika volume di dalam bilik dipompa ke seluruh tubuh sebelum serambi menerima darah, sehingga dapat menyebabkan sirkulasi darah tidak efisien. [3]

Ada dua bagian penting pada jantung yaitu bagian serambi dan bagian bilik. Karena perannya yang hanya sebagai tempat menerima darah serambi memiliki dinding yang tipis namun memiliki bagian sebanyak dua bagian, yang kanan dan yang kiri. Perbedaan dari kedua bagian tersebut terjadi karena darah yang kotor dari arah tubuh diterima oleh serambi bagian kanan dan bagian kiri mendapat darah yang bersih dari paru-paru. Sedangkan bilik berbeda dari serambi karena lebih tebal pada bagian dindingnya disebabkan tugasnya sebagai pompa darah dan juga memiliki bagian sebanyak 2 bagian, yaitu: bagian kanan menyalurkan darah yang kotor kepada paru-paru, bagian kiri mendistribusikan darah bersih ke seluruh tubuh. [4][5] Dan pada anak sering ditemukan kondisi abnormal atau kelainan pada jantung, salah satunya yaitu kelainan *defect septum*. Jenis kelainan *defect septum* ini dibagi menjadi 3 jenis, antara lain: *Atrioventricular Septal Defect* (AVSD), *Atrial Septal Defect* (ASD), dan *Ventricular Septal Defect* (VSD), Kelainan Jantung tersebut dapat dilihat melalui *ultrasonography*.

*Ultrasonography* (USG) merupakan teknik dari pencitraan dalam dunia medis yang mempermudah penglihatan manusia. USG menggunakan frekuensi suara yang tinggi untuk mendapatkan hasil sesuai keinginan melalui transducer genggam. [6] Dalam penelitian ini data dari USG digunakan untuk mendeteksi serambi, bilik dan lubang pada anak. Setelah data didapatkan dari proses USG berupa sebuah video yang berfokus dengan sudut pandang 4 *chamber* kemudian data diubah menjadi beberapa gambar (*frame*), setelah proses pembagian *frame* data tersebut akan diberi label menggunakan *labelImg*. Ada beberapa cara pandang USG seperti 4 *chamber view*.

Banyak penelitian yang telah menggunakan *deep learning* sebagai pendeteksi citra di bidang medis. Dalam beberapa kasus yang sudah ada pendeteksian menggunakan arsitektur *Faster Region based Convolution Neural Network* (*Faster R-CNN*) mendapat hasil yang lebih baik dibanding dengan arsitektur lain. *Faster R-CNN* adalah jaringan terpadu untuk deteksi objek. *Faster R-CNN* menghasilkan akurasi yang lebih baik dibanding metode lain. [7] *Faster R-CNN* meningkatkan kecepatan dan akurasi deteksi.[8] Arsitektur *Faster R-CNN* dengan *Region of Interest* (RoI) pooling layer berbagai fitur konvolusi, kecepatan dan akurasi deteksi yang ditingkatkan pertama kali diusulkan oleh Ross Girshick dkk pada tahun 2017. Setelah itu, *Faster R-CNN* diperkenalkan oleh Ren dkk., *Faster R-CNN* memiliki beberapa bagian salah satunya yaitu *Region Proposal Network* (RPN). RPN merupakan semacam jaringan konvolusional penuh dan dapat dilatih secara end-to-end secara khusus untuk menghasilkan proposal deteksi. [7] RPN digunakan untuk menghasilkan beberapa kotak pembatas untuk mengukur wilayah yang disebut jangkar.[9][10] RPN dilatih secara menyeluruh untuk menghasilkan proposal wilayah berkualitas tinggi yang digunakan oleh *Fast R-CNN* untuk deteksi. [7]

Berdasarkan penjelasan tersebut penulis akan melakukan pendeteksian ruang jantung anak abnormal menggunakan arsitektur *Faster R-CNN* dengan cara pandang 4 *chamber*.

## 1.2 Tujuan

Penelitian ini diharapkan dapat mengatasi rumusan masalah yang ditemukan, yaitu mendeteksi ruang pada jantung anak berdasarkan pandangan 4 *chamber* dengan memakai *Faster R-CNN* berupa:

1. Mendeteksi serambi, bilik dan lubang pada jantung anak abnormal.
2. Membangun model *Faster R-CNN* untuk mendapatkan hasil terbaik.
3. Mengetahui tingkat akurasi dari arsitektur *Faster R-CNN* dalam deteksi dengan melakukan evaluasi menggunakan *Mean Average Precision* (mAP)

## 1.3 Perumusan Masalah

Masalah pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana mendeteksi serambi, bilik dan lubang pada jantung anak?
2. Bagaimana membangun model *Faster R-CNN* untuk mendapatkan hasil terbaik ?
3. Bagaimana mengetahui tingkat akurasi dari model *Faster R-CNN* dalam deteksi serambi, bilik dan lubang dengan melakukan evaluasi menggunakan mAP.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ada pada penelitian tugas akhir ini, yaitu:

1. Penelitian ini menggunakan inputan citra jantung anak abnormal menggunakan cara pandang 4 *chamber*.
2. Penelitian ini hanya berupa simulasi dalam membangun model *Faster R-CNN* untuk mendeteksi serambi, bilik dan lubang pada jantung anak abnormal.
3. Melakukan evaluasi model dengan mAP.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Penulisan untuk penelitian pada tugas akhir ini akan menggunakan metodologi sebagai berikut:

### 1.5.1 Tahap Pertama (Persiapan Data)

Pertama kali yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah menganalisa data sebelum digunakan untuk menyesuaikan dengan topik yang diangkat pada penulisan tugas akhir ini.



### **1.5.2 Tahap Kedua (Pra Pengolahan Data)**

Tahap selanjutnya sebelum tahap proses pelatihan dan pengujian adalah tahap pra pengolahan data. Tahapan pra pengolahan data dilakukan dengan mengubah data video menjadi *frame*, kemudian dilakukan pemberian tanda (label) pada data *frame* yang digunakan dalam penelitian ini.

### **1.5.3 Tahap Ketiga (Deteksi)**

Pada tahap ketiga melakukan deteksi serambi, bilik dan lubang pada data yang telah disiapkan sebelumnya dengan beberapa parameter pelatihan dan pengujian menggunakan arsitektur *Faster R-CNN*.

### **1.5.4 Tahap Keempat (Analisa dan Kesimpulan)**

Pada tahap keempat menganalisa hasil dari beberapa pengujian parameter dengan menggunakan arsitektur *Faster R-CNN* untuk keakuratan akurasi dalam mendeteksi serambi, bilik dan lubang serta mengangkat kesimpulan.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan untuk penelitian pada tugas akhir ini akan memakai sistematika penulisan tugas akhir berupa:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini akan memaparkan secara sistematis berkaitan dengan latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini akan menjelaskan teori dasar penunjang yang dipakai pada penelitian ini. Dasar pada teori yang akan dibahas adalah literatur mengenai jantung anak, *ultrasonography*, *Faster R-CNN*, *deep learning* dan evaluasi.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini akan memaparkan proses perjalanan untuk penelitian ini dimulai dari persiapan yang dilakukan pada data, pemberian label pada data, pelatihan data, pengujian data, validasi data dan deteksi.

**BAB IV HASIL DAN ANALISA**

Bab ini akan menjelaskan hasil yang didapatkan dan analisa yang diperoleh dari penelitian ini.

**BAB V KESIMPULAN**

Bab ini berisikan kesimpulan yang didapat berdasarkan hasil yang didapatkan dan analisa yang diperoleh dari penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. H. P. Claessens *et al.*, “Perioperative neonatal brain injury is associated with worse school-age neurodevelopment in children with critical congenital heart disease,” *Dev. Med. Child Neurol.*, vol. 60, no. 10, pp. 1052–1058, 2018, doi: 10.1111/dmcn.13747.
- [2] M. H. Mazidi, M. Eshghi, and M. R. Raoufy, “Detection of premature ventricular contraction (PVC) using linear and nonlinear techniques: an experimental study,” *Cluster Comput.*, vol. 23, no. 2, pp. 759–774, 2020, doi: 10.1007/s10586-019-02953-x.
- [3] Q. Li *et al.*, “Ventricular ectopic beat detection using a wavelet transform and a convolutional neural network,” *Physiol. Meas.*, vol. 40, no. 5, 2019, doi: 10.1088/1361-6579/ab17f0.
- [4] G. Buckberg, N. Nanda, C. Nguyen, and M. Kocica, “What Is the Heart? Anatomy, Function, Pathophysiology, and Misconceptions,” *J. Cardiovasc. Dev. Dis.*, vol. 5, no. 2, p. 33, 2018, doi: 10.3390/jcdd5020033.
- [5] Y. Wang *et al.*, “Left Atrial Strain as Evaluated by Two-Dimensional Speckle Tracking Predicts Left Atrial Appendage Dysfunction in Chinese Patients with Atrial Fibrillation,” *Cardiol. Res. Pract.*, vol. 2020, 2020, doi: 10.1155/2020/5867617.
- [6] S. H. Contreras, T. Chiu, and M. D. Fox, “Biomedical Signal Processing and Control Ultrasound image enhancement: A review,” *Biomed. Signal Process. Control*, vol. 7, no. 5, pp. 419–428, 2012, doi: 10.1016/j.bspc.2012.02.002.
- [7] S. Ren, K. He, R. Girshick, and J. Sun, “Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks,” *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. 39, no. 6, pp. 1137–1149, 2017, doi: 10.1109/TPAMI.2016.2577031.
- [8] Z. He and L. Zhang, “Multi-adversarial faster-RCNN for unrestricted object detection,” *Proc. IEEE Int. Conf. Comput. Vis.*, vol. 2019-Octob, no. 174, pp. 6667–6676, 2019, doi: 10.1109/ICCV.2019.00677.
- [9] S. T. Chen, C. Cornelius, J. Martin, and D. H. P. Chau, “ShapeShifter: Robust physical adversarial attack on faster R-CNN object detector,” *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 11051 LNAI, pp. 52–68, 2019, doi: 10.1007/978-3-030-10925-7\_4.
- [10] A. Körez and N. Barişçi, “Object detection with low capacity GPU systems using improved faster R-CNN,” *Appl. Sci.*, vol. 10, no. 1, 2020, doi: 10.3390/app10010083.
- [11] A. Quarteroni, T. Lassila, S. Rossi, and R. Ruiz-Baier, “Integrated Heart—

- Coupling multiscale and multiphysics models for the simulation of the cardiac function,” *Comput. Methods Appl. Mech. Eng.*, vol. 314, pp. 345–407, 2017, doi: 10.1016/j.cma.2016.05.031.
- [12] M. Brida *et al.*, “Atrial septal defect closure in adulthood is associated with normal survival in the mid to longer term,” *Heart*, vol. 105, no. 13, pp. 1014–1019, 2019, doi: 10.1136/heartjnl-2018-314380.
- [13] T. C. Turner, G. Means, T. Weickert, and J. P. Vavalle, “The role of real time 3D-transesophageal echocardiography for safe and successful atrial septal defect closure,” *J. Xiangya Med.*, vol. 4, pp. 19–19, 2019, doi: 10.21037/jxym.2019.03.03.
- [14] P. Syamasundar, “Atrial Septal Defect - A Review,” *Atr. Septal Defect*, no. June, 2012, doi: 10.5772/38886.
- [15] H. Santhanam, L. Q. Yang, Z. Chen, B. C. Tai, D. D. Rajgor, and S. C. Quek, “A meta-analysis of transcatheter device closure of perimembranous ventricular septal defect,” *Int. J. Cardiol.*, vol. 254, pp. 75–83, 2018, doi: 10.1016/j.ijcard.2017.12.011.
- [16] W. L. Patrick, R. D. Mainwaring, O. Reinhartz, R. Punn, T. Tacy, and F. L. Hanley, “Major Aortopulmonary Collateral Arteries With Anatomy Other Than Pulmonary Atresia/Ventricular Septal Defect,” *Ann. Thorac. Surg.*, vol. 104, no. 3, pp. 907–916, 2017, doi: 10.1016/j.athoracsur.2017.02.029.
- [17] R. Tripathi, “Ventricular Septal Defect: Echocardiography Evaluation,” *J. Indian Acad. Echocardiogr. Cardiovasc. Imaging*, vol. 4, no. 3, p. 260, 2020, doi: 10.4103/jiae.jiae\_42\_20.
- [18] M. Cameli *et al.*, “Left atrial, ventricular and atrio-ventricular strain in patients with subclinical heart dysfunction,” *Int. J. Cardiovasc. Imaging*, vol. 35, no. 2, pp. 249–258, 2019, doi: 10.1007/s10554-018-1461-7.
- [19] P. Sassalos, M. S. Si, R. G. Ohye, E. L. Bove, and J. C. Romano, *Atrioventricular septal defects*, Third Edit. Elsevier Inc., 2018.
- [20] O. N. Shpakov and G. V. Bogomolov, “Technogenic activity of man and local sources of environmental pollution,” *Stud. Environ. Sci.*, vol. 17, no. C, pp. 329–332, 1981, doi: 10.1016/S0166-1116(08)71924-1.
- [21] “Deep learning in Ultrasound Imaging,” pp. 1–19.
- [22] G. Shao *et al.*, “Early detection of left atrial and bi-ventricular myocardial strain abnormalities by MRI feature tracking in normotensive or hypertensive T2DM patients with preserved LV function,” *BMC Cardiovasc. Disord.*, vol. 20, no. 1, pp. 1–12, 2020, doi: 10.1186/s12872-020-01469-2.
- [23] S. Robertson, H. Azizpour, K. Smith, and J. Hartman, “Digital image analysis in breast pathology—from image processing techniques to artificial

- intelligence,” *Transl. Res.*, vol. 194, pp. 19–35, 2018, doi: 10.1016/j.trsl.2017.10.010.
- [24] R. Meng, S. G. Rice, J. Wang, and X. Sun, “A fusion steganographic algorithm based on faster R-CNN,” *Comput. Mater. Contin.*, vol. 55, no. 1, pp. 1–16, 2018, doi: 10.3970/cmc.2018.055.001.
- [25] A. Kamilaris and F. X. Prenafeta-Boldú, “Deep learning in agriculture: A survey,” *Comput. Electron. Agric.*, vol. 147, pp. 70–90, 2018, doi: 10.1016/j.compag.2018.02.016.
- [26] Y. Liu, Z. Ma, X. Liu, S. Ma, and K. Ren, “Privacy-Preserving Object Detection for Medical Images with Faster R-CNN,” *IEEE Trans. Inf. Forensics Secur.*, vol. PP, no. c, p. 1, 2019, doi: 10.1109/TIFS.2019.2946476.
- [27] Y. Chen, W. Li, C. Sakaridis, D. Dai, and L. Van Gool, “Domain Adaptive Faster R-CNN for Object Detection in the Wild,” *Proc. IEEE Comput. Soc. Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit.*, pp. 3339–3348, 2018, doi: 10.1109/CVPR.2018.00352.
- [28] Q. Zhang, D. Zhou, and X. Zeng, “HeartID: A Multiresolution Convolutional Neural Network for ECG-Based Biometric Human Identification in Smart Health Applications,” *IEEE Access*, vol. 5, no. c, pp. 11805–11816, 2017, doi: 10.1109/ACCESS.2017.2707460.
- [29] F. A. Hermawati, H. Tjandrasa, and N. Suciati, “Combination of Aggregated Channel Features (ACF) detector and Faster R-CNN to improve object detection performance in fetal ultrasound images,” *Int. J. Intell. Eng. Syst.*, vol. 11, no. 6, pp. 65–74, 2018, doi: 10.22266/ijies2018.1231.07.
- [30] S. Nurmaini *et al.*, “Robust detection of atrial fibrillation from short-term electrocardiogram using convolutional neural networks,” *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 113, pp. 304–317, 2020, doi: 10.1016/j.future.2020.07.021.
- [31] A. Ullah, J. Ahmad, K. Muhammad, M. Sajjad, and S. W. Baik, “Action Recognition in Video Sequences using Deep Bi-Directional LSTM with CNN Features,” *IEEE Access*, vol. 6, no. c, pp. 1155–1166, 2017, doi: 10.1109/ACCESS.2017.2778011.
- [32] S. Kiranyaz, O. Avci, O. Abdeljaber, T. Ince, M. Gabbouj, and D. J. Inman, “1D convolutional neural networks and applications: A survey,” *Mech. Syst. Signal Process.*, vol. 151, p. 107398, 2021, doi: 10.1016/j.ymssp.2020.107398.
- [33] C. Lee, H. J. Kim, and K. W. Oh, “Comparison of faster R-CNN models for object detection,” *Int. Conf. Control. Autom. Syst.*, vol. 0, pp. 107–110, 2016, doi: 10.1109/ICCAS.2016.7832305.
- [34] M. C. Roh and J. Y. Lee, “Refining faster-RCNN for accurate object

- detection,” *Proc. 15th IAPR Int. Conf. Mach. Vis. Appl. MVA 2017*, pp. 514–517, 2017, doi: 10.23919/MVA.2017.7986913.
- [35] E. Avşar and K. Salçın, “Detection and classification of brain tumours from MRI images using faster R-CNN,” *Teh. Glas.*, vol. 13, no. 4, pp. 337–342, 2019, doi: 10.31803/tg-20190712095507.
- [36] R. S. Andersen, A. Peimankar, and S. Puthusserypady, “A deep learning approach for real-time detection of atrial fibrillation,” *Expert Syst. Appl.*, vol. 115, pp. 465–473, 2019, doi: 10.1016/j.eswa.2018.08.011.
- [37] M. F. Ardiansyah, Institute of Electrical and Electronics Engineers, and Institute of Electrical and Electronics Engineers. Indonesia Section, “2018 International Electronics Symposium on Knowledge Creation and Intelligent Computing (IES-KCIC) : 29-30 October 2018, Bali, Indonesia,” *2018 Int. Electron. Symp. Knowl. Creat. Intell. Comput.*, pp. 337–340, 2018.
- [38] C. Han, G. Gao, and Y. Zhang, “Real-time small traffic sign detection with revised faster-RCNN,” *Multimed. Tools Appl.*, vol. 78, no. 10, pp. 13263–13278, 2019, doi: 10.1007/s11042-018-6428-0.
- [39] Y. Ren, C. Zhu, and S. Xiao, “Small object detection in optical remote sensing images via modified Faster R-CNN,” *Appl. Sci.*, vol. 8, no. 5, 2018, doi: 10.3390/app8050813.
- [40] Y. Umar, Hanafi, S. Mardi, Nugroho, Susiki, and R. F. Rachmadi, “Deteksi Penggunaan Helm Pada Pengendara,” 2020.