

**DETEKSI RUANG JANTUNG ANAK PADA  
PANDANGAN 4 CHAMBER MENGGUNAKAN  
ARSITEKTUR *YoLO***

**TUGAS AKHIR**

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



**OLEH :**

**RM. ARDIANSYAH**

**09011281722048**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**DETEKSI RUANG JANTUNG ANAK**

**PADA PANDANGAN 4 CHAMBER MENGGUNAKAN**

**ARSITEKTUR YoLO**

**TUGAS AKHIR**

**Program Studi Sistem Komputer**  
**Jenjang S1**

**Oleh**

**RM. Ardiansyah**  
**09011281722048**

**Indralaya, Juli 2021**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Sistem Komputer**



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

6/8/21

**Pembimbing Tugas Akhir**

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

## HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 14 Juli 2021

**Tim Penguji :**

1. Ketua : Ahmad Zarkasi, M.T

2. Sekretaris : Rahmat Fadli Isnanto, M.Sc

3. Penguji : Sutarno, M.T.

4. Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T.



Handwritten signatures of the examiners: Ahmad Zarkasi, M.T. (top), Rahmat Fadli Isnanto, M.Sc (middle), Sutarno, M.T. (middle, with a digital stamp), and Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T. (bottom).

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Handwritten signature of Dr. Ir. H. Sukemi M.T.

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

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : RM. Ardiansyah  
NIM : 09011281722048  
Judul : Deteksi Ruang Jantung Anak Pada Pandangan 4 Chamber Menggunakan Arsitektur YoLO

Hasil Penyecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 10 %

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 tanpa paksaan dari siapapun.



Indralaya, Juli 2021



**RM. Ardiansyah**  
**NIM. 09011281722048**

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin. Segala puji bagi Allah SWT, tuhan semesta alam karena telah memberikan banyak nikmat serta kemudahan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini yang berjudul **“DETEKSI RUANG JANTUNG ANAK PADA PANDANGAN 4 CHAMBER MENGGUNAKAN ARSITEKTUR *YoLO*”**.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas bantuan, bimbingan, dan saran yang telah diberikan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Allah SWT, yang telah memberikan banyak nikmat serta kemudahan sehingga penulisan Proposal Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.
2. Orang tua tercinta serta keluarga tersayang penulis.
3. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. Sukemi, M.T., selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T., selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing, memberikan saran serta memotivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Deris Stiawan, M.T., PH.D., selaku Pembimbing Akademik Jurusan Sistem Komputer.

7. Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T., selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing, memberikan saran serta memotivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Kak Naufal, Mbak Ade, Mbak Annisa, Pak Firdaus dan semua teman-teman yang tergabung dalam grup riset citra ISYSRG BATCH II yang turut membantu memberikan arahan serta nasihat
9. Dan semua pihak yang telah membantu

Dalam laporan ini tentu masih terdapat kekurangan serta kesalahan. Untuk itu kritik serta saran diharapkan agar dapat dijadikan sebagai masukan serta menambah ilmu tentang bahasan laporan ini.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Palembang, 10 Juli 2021  
Penulis,



**RM. Ardiansyah**  
**NIM. 09011281722048**

**INFANT HEART CHAMBER DETECTION  
BASED ON 4-CHAMBER SCREEN VIEW USING  
YOLO ARCHITECTURE**

**RM. ARDIANSYAH (09011281722048)**

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

Email : [rmardiansyah919@gmail.com](mailto:rmardiansyah919@gmail.com)

**Abstract**

*The heart has an important role in the human body. Because the heart functions to pump blood throughout the body's tissues in which the blood contains nutrients and oxygen that the body needs, and transports waste substances. Parts of the heart, abnormalities or congenital heart diseases can be viewed using Ultrasonography (USG). Object Detection in the health or medical field is still a bit due to the constraints of data sets that are not published to the public. Object Detection in the health sector is expected to assist doctors in diagnosing patients' diseases or can be used as references and supporting tools in diagnosing patients' diseases. The method used is You Only Look Once (YOLO). To get the best model, it is done by adjusting the learning rate, epoch, and batch size used, from the best model the results are shown for 4 chamber data are IoU 83.37% and mAP 99.5% and also for short-axis data are IoU 71.06% and mAP 93.99%.*

**Keywords :** *Object Detection, Ultrasonography, You Look Only Once*

**DETEKSI RUANG JANTUNG ANAK  
PADA PANDANGAN 4 CHAMBER MENGGUNAKAN  
ARSITEKTUR YoLO**

**RM. ARDIANSYAH (09011281722048)**

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

Email : [rmardiansyah919@gmail.com](mailto:rmardiansyah919@gmail.com)

**Abstrak**

Jantung memiliki peran penting dalam tubuh manusia. Karena jantung berfungsi memompa darah keseluruh jaringan tubuh yang didalam darah tersebut terdapat nutrisi dan oksigen yang dibutuhkan tubuh, serta mengangkut zat-zat sisa. Bagian jantung, kelainan, atau penyakit bawaan pada jantung dapat dilihat menggunakan Ultrasonografi (USG). Deteksi objek pada bidang kesehatan atau medis masih sedikit disebabkan oleh terkendalanya dataset yang tidak dipublikasikan ke publik. Deteksi objek pada bidang kesehatan diharapkan dapat membantu dokter dalam mendiagnosa penyakit pasien ataupun bisa dijadikan sebagai referensi dan alat pendukung dalam mendiagnosa penyakit pasien. Metode yang digunakan adalah You Only Look Once (YOLO). Untuk mendapatkan model terbaik dilakukan dengan cara mengatur learning rate, epoch dan batch size yang digunakan, dari model yang terbaik didapatkan hasil untuk data 4 chamber dengan IoU 83.37% dan mAP 99.5% serta data short axis dengan IoU 71.06% dan mAP 93.99%.

Kata Kunci : Deteksi Objek, Ultrasonografi, *You Look Only Once*



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN DEPAN.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3 Perumusan Masalah dan Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Jantung.....	4
2.2 Ultrasonography.....	4
2.3 Citra Digital.....	4
2.4 Citra Biner.....	5
2.5 Citra Grayscale.....	5
2.6 Citra Warna RGB.....	6
2.7 Artificial Intelligence.....	6
2.8 Deep Learning.....	7
2.9 Covolution Neural Network.....	7

2.10 Object Detection.....	7
2.11 You Only Look Once.....	8
2.12 Pra-Pengolahan Data.....	9
2.13 Pelatihan Data.....	10
2.14 Validasi Peforma.....	10
2.15 Mean Avarage Precission (mAP).....	10
2.16 Intersection Over Union (IoU).....	10
2.17 Precission.....	11
2.18 Recall.....	11
2.19 F1-Score.....	11
<b>BAB III METODELOGI.....</b>	<b>12</b>
3.1 Pendahuluan.....	12
3.2 Kerangka Kerja.....	12
3.3 Pengambilan Dataset.....	14
3.4 Pra-Pengolahan.....	14
3.4.1 Konversi Video ke Gambar.....	15
3.4.2 Konversi Ukuran Gambar.....	15
3.4.3 Seleksi Data.....	16
3.4.4 Anotasi Data.....	17
3.4.5 Konversi Xml ke Txt.....	17
3.5 Deteksi menggunakan You Only Look Once .....	17
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>19</b>
4.1 Pendahuluan.....	19
4.2 Hasil Deteksi Ruang Jantung Menggunakan YoLO.....	19
4.2.1 Hasil Deteksi Ruang Jantung model 1 YoLO.....	19

4.2.2	Hasil Deteksi Ruang Jantung model 2 YoLO.....	24
4.2.3	Hasil Deteksi Ruang Jantung model 3 YoLO.....	28
4.2.4	Hasil Deteksi Ruang Jantung model 4 YoLO.....	32
4.2.5	Hasil Deteksi Ruang Jantung model 5 YoLO.....	37
4.2.6	Hasil Deteksi Ruang Jantung model 6 YoLO.....	41
4.2.7	Hasil Deteksi Ruang Jantung Data Unseen.....	45
4.3	Hasil Visual Deteksi Ruang Jantung pada Anak.....	46
4.4	Analisa.....	51
<b>BAB V KESIMPULAN.....</b>		<b>53</b>
5.1	Pendahuluan.....	53
5.2	Kesimpulan.....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>55</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2.1</b> Citra Biner .....	5
<b>Gambar 2.2</b> Citra Grayscale .....	5
<b>Gambar 2.3</b> Citra RGB .....	6
<b>Gambar 2.4</b> Arsitektur YoLO .....	8
<b>Gambar 3.1</b> Kerangka Kerja .....	13
<b>Gambar 3.2</b> Flowchart Pra Pengolahan .....	15
<b>Gambar 3.3</b> Konversi Video ke Gambar .....	15
<b>Gambar 3.4</b> Konversi Ukuran Gambar .....	16
<b>Gambar 3.5</b> Anotasi Data .....	17
<b>Gambar 3.6</b> Flowchart YoLO .....	18
<b>Gambar 4.1</b> Grafik Loss model 1 Data Filter Four Chamber .....	20
<b>Gambar 4.2</b> Grafik Loss model 1 Data tanpa Filter Four Chamber .....	21
<b>Gambar 4.3</b> Grafik Loss model 1 Data Filter Short Axis .....	22
<b>Gambar 4.4</b> Grafik Loss model 1 Data tanpa Filter Short Axis .....	23
<b>Gambar 4.5</b> Grafik Loss model 2 Data Filter Four Chamber .....	25
<b>Gambar 4.6</b> Grafik Loss model 2 Data tanpa Filter Four Chamber .....	26
<b>Gambar 4.7</b> Grafik Loss model 2 Data Filter Short Axis .....	27
<b>Gambar 4.8</b> Grafik Loss model 2 Data tanpa Filter Short Axis .....	28
<b>Gambar 4.9</b> Grafik Loss model 3 Data Filter Four Chamber .....	29
<b>Gambar 4.10</b> Grafik Loss model 3 Data tanpa Filter Four Chamber .....	30
<b>Gambar 4.11</b> Grafik Loss model 3 Data Filter Short Axis .....	31
<b>Gambar 4.12</b> Grafik Loss model 3 Data tanpa Filter Short Axis .....	32
<b>Gambar 4.13</b> Grafik Loss model 4 Data Filter Four Chamber .....	33

<b>Gambar 4.14</b>	Grafik Loss model 4 Data tanpa Filter Four Chamber .....	34
<b>Gambar 4.15</b>	Grafik Loss model 4 Data Filter Short Axis .....	35
<b>Gambar 4.16</b>	Grafik Loss model 4 Data tanpa Filter Short Axis .....	36
<b>Gambar 4.17</b>	Grafik Loss model 5 Data Filter Four Chamber .....	38
<b>Gambar 4.18</b>	Grafik Loss model 5 Data tanpa Filter Four Chamber .....	39
<b>Gambar 4.19</b>	Grafik Loss model 5 Data Filter Short Axis .....	40
<b>Gambar 4.20</b>	Grafik Loss model 5 Data tanpa Filter Short Axis .....	41
<b>Gambar 4.21</b>	Grafik Loss model 6 Data Filter Four Chamber .....	42
<b>Gambar 4.22</b>	Grafik Loss model 6 Data tanpa Filter Four Chamber .....	43
<b>Gambar 4.23</b>	Grafik Loss model 6 Data Filter Short Axis .....	44
<b>Gambar 4.24</b>	Grafik Loss model 6 Data tanpa Filter Short Axis .....	45
<b>Gambar 4.25</b>	Hasil Visualisasi Pasien 1 .....	46
<b>Gambar 4.26</b>	Hasil Visualisasi Pasien 2 .....	47
<b>Gambar 4.27</b>	Hasil Visualisasi Pasien 3 .....	47
<b>Gambar 4.28</b>	Hasil Visualisasi Pasien 4 .....	48
<b>Gambar 4.29</b>	Hasil Visualisasi Pasien 5 .....	48
<b>Gambar 4.30</b>	Hasil Visualisasi Pasien 6 .....	49
<b>Gambar 4.31</b>	Hasil Visualisasi Pasien 7 .....	49
<b>Gambar 4.32</b>	Hasil Visualisasi Pasien 8 .....	50
<b>Gambar 4.33</b>	Hasil Visualisasi Pasien 9 .....	50
<b>Gambar 4.34</b>	Hasil Visualisasi Pasien 10 .....	51

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 3.1</b> Dataset .....	14
<b>Tabel 3.2</b> Seleksi Data .....	16
<b>Tabel 4.1</b> Hasil evaluasi model 1 Data Filter Four Chamber .....	20
<b>Tabel 4.2</b> Hasil evaluasi perclass model 1 Data Filter Four Chamber .....	20
<b>Tabel 4.3</b> Hasil evaluasi model 1 Data tanpa Filter Four Chamber.....	21
<b>Tabel 4.4</b> Hasil evaluasi perclass model 1 Data tanpa Filter Four Chamber.....	21
<b>Tabel 4.5</b> Hasil evaluasi model 1 Data Filter Short Axis.....	22
<b>Tabel 4.6</b> Hasil evaluasi perclass model 1 Data Filter Short Axis.....	22
<b>Tabel 4.7</b> Hasil evaluasi model 1 Data tanpa Filter Short Axis.....	23
<b>Tabel 4.8</b> Hasil evaluasi perclass model 1 Data tanpa Filter Short Axis.....	23
<b>Tabel 4.1</b> Hasil evaluasi model 2 Data Filter Four Chamber .....	24
<b>Tabel 4.2</b> Hasil evaluasi perclass model 2 Data Filter Four Chamber .....	24
<b>Tabel 4.3</b> Hasil evaluasi model 2 Data tanpa Filter Four Chamber.....	25
<b>Tabel 4.4</b> Hasil evaluasi perclass model 2 Data tanpa Filter Four Chamber.....	25
<b>Tabel 4.5</b> Hasil evaluasi model 2 Data Filter Short Axis.....	26
<b>Tabel 4.6</b> Hasil evaluasi perclass model 2 Data Filter Short Axis.....	26
<b>Tabel 4.7</b> Hasil evaluasi model 2 Data tanpa Filter Short Axis.....	27

<b>Tabel 4.8</b> Hasil evaluasi perclass model 2 Data tanpa Filter Short Axis.....	27
<b>Tabel 4.1</b> Hasil evaluasi model 3 Data Filter Four Chamber .....	28
<b>Tabel 4.2</b> Hasil evaluasi perclass model 3 Data Filter Four Chamber .....	29
<b>Tabel 4.3</b> Hasil evaluasi model 3 Data tanpa Filter Four Chamber.....	29
<b>Tabel 4.4</b> Hasil evaluasi perclass model 3 Data tanpa Filter Four Chamber.....	30
<b>Tabel 4.5</b> Hasil evaluasi model 3 Data Filter Short Axis.....	30
<b>Tabel 4.6</b> Hasil evaluasi perclass model 3 Data Filter Short Axis.....	31
<b>Tabel 4.7</b> Hasil evaluasi model 3 Data tanpa Filter Short Axis.....	31
<b>Tabel 4.8</b> Hasil evaluasi perclass model 3 Data tanpa Filter Short Axis.....	32
<b>Tabel 4.1</b> Hasil evaluasi model 4 Data Filter Four Chamber .....	33
<b>Tabel 4.2</b> Hasil evaluasi perclass model 4 Data Filter Four Chamber .....	33
<b>Tabel 4.3</b> Hasil evaluasi model 4 Data tanpa Filter Four Chamber.....	34
<b>Tabel 4.4</b> Hasil evaluasi perclass model 4 Data tanpa Filter Four Chamber.....	34
<b>Tabel 4.5</b> Hasil evaluasi model 4 Data Filter Short Axis.....	35
<b>Tabel 4.6</b> Hasil evaluasi perclass model 4 Data Filter Short Axis.....	35
<b>Tabel 4.7</b> Hasil evaluasi model 4 Data tanpa Filter Short Axis.....	36
<b>Tabel 4.8</b> Hasil evaluasi perclass model 4 Data tanpa Filter Short Axis.....	36
<b>Tabel 4.1</b> Hasil evaluasi model 5 Data Filter Four Chamber .....	37
<b>Tabel 4.2</b> Hasil evaluasi perclass model 5 Data Filter Four Chamber .....	37
<b>Tabel 4.3</b> Hasil evaluasi model 5 Data tanpa Filter Four Chamber.....	38
<b>Tabel 4.4</b> Hasil evaluasi perclass model 5 Data tanpa Filter Four Chamber.....	38

<b>Tabel 4.5</b> Hasil evaluasi model 5 Data Filter Short Axis.....	39
<b>Tabel 4.6</b> Hasil evaluasi perclass model 5 Data Filter Short Axis.....	39
<b>Tabel 4.7</b> Hasil evaluasi model 5 Data tanpa Filter Short Axis.....	40
<b>Tabel 4.8</b> Hasil evaluasi perclass model 5 Data tanpa Filter Short Axis.....	40
<b>Tabel 4.1</b> Hasil evaluasi model 6 Data Filter Four Chamber .....	41
<b>Tabel 4.2</b> Hasil evaluasi perclass model 6 Data Filter Four Chamber .....	41
<b>Tabel 4.3</b> Hasil evaluasi model 6 Data tanpa Filter Four Chamber.....	42
<b>Tabel 4.4</b> Hasil evaluasi perclass model 6 Data tanpa Filter Four Chamber.....	42
<b>Tabel 4.5</b> Hasil evaluasi model 6 Data Filter Short Axis.....	43
<b>Tabel 4.6</b> Hasil evaluasi perclass model 6 Data Filter Short Axis.....	43
<b>Tabel 4.7</b> Hasil evaluasi model 6 Data tanpa Filter Short Axis.....	44
<b>Tabel 4.8</b> Hasil evaluasi perclass model 6 Data tanpa Filter Short Axis.....	44
<b>Tabel 4.25</b> Hasil evaluasi Data Unseen.....	45
<b>Tabel 4.26</b> Hasil evaluasi perclass Data Unseen four chamber.....	45
<b>Tabel 4.27</b> Hasil evaluasi Data Unseen short axis.....	46



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Deteksi objek adalah tugas penting di banyak bidang populer, diantaranya seperti diagnosis medis, navigasi robot, mengemudi otomatis, dan sebagainya[1]. Pada bidang kesehatan, dapat membantu dokter dalam mendiagnosa penyakit pasien ataupun bisa dijadikan sebagai referensi dan alat pendukung dalam mendiagnosa penyakit pasien. Dikarnakan penelitian mengenai deteksi objek dibidang kesehatan atau medis masih sedikit yang disebabkan oleh terkendalanya dataset yang tidak dipublikasikan ke publik, penelitian ini akan membahas cara menentukan ruang jantung pada anak yang datasetnya berasal dari hasil *Ultrasonography*[2]. Metode yang dapat digunakan pada diteksi objek yaitu *CNN*, *R-CNN*, *SPPNet*, *Fast R-CNN*, *R-FCN*, *FPN*, dan *YoLO*[1][3][4]. *CNN* telah menciptakan kinerja yang mengesankan dalam deteksi objek dan klasifikasi. Dalam mewujudkan ekstraksi fitur untuk masing-masing daerah proposal yang diperoleh dari pencarian selektif, *CNN* membuat komputasi mahal. Sedangkan *RCNN* baik dalam pelatihan dan pengujian. Sebuah lapisan khusus bernama ROI lapisan diusulkan dalam *Fast-RCNN*, yang dapat meningkatkan kinerja. Namun, *Fast-RCNN* masih menggunakan pencarian selektif ke wilayah ekstrak proposal dalam sebuah gambar, yang akan membatasi kecepatan pemrosesan[5][6].

Dalam *Fast-RCNN* telah mencapai hasil deteksi yang baik. Namun karena deteksi 2 tahap dalam model belajar, kecepatan deteksi sulit untuk mengalami peningkatan lebih lanjut. *YoLO*, yang termasuk model deteksi 1 tahap. Sebagai metode inovatif yang menggambarkan deteksi , *YoLO* mampu memproses seluruh gambar pada satu waktu untuk mendapatkan posisi dan klasifikasi secara bersamaan. Jadi, metode yang dipakai pada penelitian ini yaitu metode *YoLO*[1][5][7].

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

### **Tujuan**

Tujuan dari penulisan penelitian, yaitu :

1. Dapat menentukan ruang jantung anak pada pandangan 4 *chamber* dan pandangan *short axis*.
2. Menganalisa akurasi dari metode yang digunakan dalam mendeteksi objek pada pandangan 4 *chamber* dan *short axis*.

### **Manfaat**

Manfaat dari penulisan penelitian, yaitu :

1. Bisa dijadikan alat bantu dokter mengambil keputusan dalam mendiagnosa.
2. Memberikan informasi tentang keakuratan metode yang digunakan dibandingkan metode lain dalam mendeteksi objek.
3. Bisa dijadikan referensi dalam mendeteksi objek lain.

## **1.3 Perumusan Masalah dan Batasan Masalah**

### **Perumusan Masalah**

Bagaimana mendeteksi ruang jantung anak pada pandangan 4 *chamber* dan pandangan *short axis* menggunakan arsitektur YoLO?

### **Batasan Masalah**

Batasan masalah penelitian, yaitu :

1. Data yang dipakai adalah video jantung anak normal dan abnormal pada pandangan 4 *chamber* dan *short axis*.
2. Deteksi dilakukan pada ruang jantung.
3. Seberapa baik kinerja model ini tergantung factor kualitas serta ukuran dataset.

## **1.4 Sistematika Penulisan**

Pada penulisan penelitian ini, sistematika penulisan yang dipakai sebagai berikut :

### **BAB I – PENDAHULUAN**

Pada bagian ini akan dibahas Latar Belakang, Tujuan, Manfaat, Metodologi penelitian dan Sistematika Penulisan dari penelitian yang dilakukan.

### **BAB II – TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bagian ini akan dibahas landasan teori yang menunjang penelitian, landasan teori ini berisi literatur dari penelitian sebelumnya mengenai Jantung, *Ultrasonography*, Citra, *Machine learning*, *Deep learning*, serta Arsitektur yang digunakan.

### **BAB III – METODOLOGI**

Pada bagian ini akan dibahas tahapan penelitian yang dilakukan dimulai dari sebelum pengolahan data serta metode pelatihan data.

### **BAB IV – HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bagian ini akan dibahas hasil dan analisa dari deteksi ruang jantung anak pada pandangan 4 chamber view menggunakan arsitektur *YoLO*.

### **BAB V – KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bagian ini akan dibahas kesimpulan yang diperoleh dari hasil dan analisa yang telah dilakukan mengenai deteksi ruang jantung anak pada pandangan *four chamber view* menggunakan arsitektur *YoLO*. Dan pada bab ini juga terdapat saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Fang, L. Wang, and P. Ren, "Tinier-YOLO: A Real-Time Object Detection Method for Constrained Environments," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 1935–1944, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2961959.
- [2] Y. Shin, J. Yang, Y. H. Lee, and S. Kim, "Artificial intelligence in musculoskeletal ultrasound imaging," *Ultrasonography*, vol. 40, no. 1, pp. 30–44, 2021, doi: 10.14366/usg.20080.
- [3] K. J. Kim, P. K. Kim, Y. S. Chung, and D. H. Choi, "Multi-Scale Detector for Accurate Vehicle Detection in Traffic Surveillance Data," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 78311–78319, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2922479.
- [4] Z. Liu and S. Wang, "Broken Corn Detection Based on an Adjusted YOLO with Focal Loss," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 68281–68289, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2916842.
- [5] X. Wang, T. Xu, J. Zhang, S. Chen, and Y. Zhang, "SO-YOLO Based WBC Detection with Fourier Ptychographic Microscopy," *IEEE Access*, vol. 6, pp. 51566–51576, 2018, doi: 10.1109/ACCESS.2018.2865541.
- [6] Q. Xu, R. Lin, H. Yue, H. Huang, Y. Yang, and Z. Yao, "Research on Small Target Detection in Driving Scenarios Based on Improved Yolo Network," *IEEE Access*, vol. XX, pp. 1–1, 2020, doi: 10.1109/access.2020.2966328.
- [7] M. Lokanath, K. S. Kumar, and E. S. Keerthi, "Accurate object classification and detection by faster-RCNN," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 263, no. 5, 2017, doi: 10.1088/1757-899X/263/5/052028.
- [8] A. J. Weinhaus and K. P. Roberts, "Anatomy of the human heart," *Handb. Card. Anatomy, Physiol. Devices Second Ed.*, pp. 59–85, 2005, doi: 10.1007/978-1-60327-372-5\_5.
- [9] E. Tzahor and K. D. Poss, "Cardiac regeneration strategies: Staying young at heart," *Science (80-. )*, vol. 356, no. 6342, pp. 1035–1039, 2017, doi: 10.1126/science.aam5894.

- [10] E. J. Ha and J. H. Baek, “Applications of machine learning and deep learning to thyroid imaging: Where do we stand?,” *Ultrasonography*, vol. 40, no. 1, pp. 23–29, 2021, doi: 10.14366/usg.20068.
- [11] J. Kim, H. J. Kim, C. Kim, and W. H. Kim, “Artificial intelligence in breast ultrasonography,” *Ultrasonography*, vol. 40, no. 2, pp. 183–190, 2021, doi: 10.14366/usg.20117.
- [12] S. Shawal, M. Shoyab, and S. Begum, “Fundamentals of Digital Image Processing and Basic Concept of Classification,” *Int. J. Chem. Process Eng. Res.*, vol. 1, no. 6, pp. 98–108, 2014, doi: 10.18488/journal.65/2014.1.6/65.6.98.108.
- [13] T. Kumar and K. Verma, “A Theory Based on Conversion of RGB image to Gray image,” *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 7, no. 2, pp. 5–12, 2010, doi: 10.5120/1140-1493.
- [14] A. Mcandrew, “An Introduction to Digital Image Processing with Matlab Notes for SCM2511 Image Processing 1,” 2004.
- [15] B. Agarwal, H. Agarwal, and P. Talib, “Application of Artificial Intelligence for Successful Strategy Implementation in Indias Banking Sector,” *Int. J. Adv. Res.*, vol. 7, no. 11, pp. 157–166, 2019, doi: 10.21474/ijar01/9988.
- [16] L. Jiao *et al.*, “A survey of deep learning-based object detection,” *IEEE Access*, vol. 7, pp. 128837–128868, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2939201.
- [17] I. Namatēvs, “Deep Convolutional Neural Networks: Structure, Feature Extraction and Training,” *Inf. Technol. Manag. Sci.*, vol. 20, no. 1, pp. 40–47, 2018, doi: 10.1515/itms-2017-0007.
- [18] S. Gidaris and N. Komodakis, “Object detection via a multi-region and semantic segmentation-aware U model,” *Proc. IEEE Int. Conf. Comput. Vis.*, vol. 2015 International Conference on Computer Vision, ICCV 2015, no. 1, pp. 1134–1142, 2015, doi: 10.1109/ICCV.2015.135.
- [19] K. O’Shea and R. Nash, “An Introduction to Convolutional Neural

- Networks,” pp. 1–11, 2015.
- [20] R. Klette, “Object Detection,” no. January 2020, pp. 375–413, 2014, doi: 10.1007/978-1-4471-6320-6\_10.
- [21] Z. Jiang, L. Zhao, S. Li, and Y. Jia, “Real-time object detection method for embedded devices,” vol. 3, pp. 1–11, 2019.
- [22] X. Wang, Z. Chen, B. Wei, and M. Ling, “Application of Pruning Yolo-V4 with Center Loss in Mask Wearing Recognition for Gymnasiums and Sports Grounds of Colleges and Universities,” *2020 IEEE 6th Int. Conf. Comput. Commun. ICC3 2020*, pp. 1373–1377, 2020, doi: 10.1109/ICC351575.2020.9345257.
- [23] A. Bochkovski, C. Y. Wang, and H. Y. M. Liao, “YOLOv4: Optimal Speed and Accuracy of Object Detection,” *arXiv*, 2020.
- [24] A. Subasinghe and C. De Alwis, “A review on ultrasound image pre-processing, segmentation and compression for enhanced image storage and transmission,” *KDU Int. Res. Conf. KDUIRC*, no. 09, pp. 106–112, 2018.
- [25] A. Rezaei, “Detecting Botnet on IoT by Using Unsupervised Learning Techniques,” vol. 18, no. 4, pp. 89–100, 2020.
- [26] E. Breck, S. Cai, E. Nielsen, M. Salib, and D. Sculley, “What’s your ML Test Score? A rubric for ML production systems,” *Proc. 30th Conf. Neural Inf. Process. Syst.*, no. Nips, 2016.