

TESIS

**AKURASI LAMA *CARDIOPULMONARY BYPASS (CPB) TIME*
DAN *CROSS CLAMP (AOX) TIME* SEBAGAI PREDIKTOR
LAMA PENGGUNAAN VENTILATOR PADA PASIEN
MITRAL VALVE REPLACEMENT
DI RSUP DR MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG
PERIODE JANUARI 2022 - DESEMBER 2024**



Oleh:

dr. R.A. Reizkhi Fitriyana

04012722125007

Pembimbing:

dr. Aswin Nugraha, Sp.BTKV, Subsp. JD (K)

dr. Erial Bahar, Msc

PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS I

PROGRAM STUDI ILMU BEDAH

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA

RUMAH SAKIT UMUM PUSAT Dr. MOHAMMAD HOESIN

PALEMBANG

2025

TESIS

**AKURASI LAMA *CARDIOPULMONARY BYPASS* (CPB) TIME
DAN *CROSS CLAMP* (AOX) TIME SEBAGAI PREDIKTOR
LAMA PENGGUNAAN VENTILATOR PADA PASIEN
MITRAL VALVE REPLACEMENT
DI RSUP DR MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG
PERIODE JANUARI 2022 - DESEMBER 2024**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar dokter Spesialis Bedah**



Oleh:

dr. R.A. Reizkhi Fitriyana

Pembimbing:

dr. Aswin Nugraha, Sp.BTKV, Subsp. JD (K)

dr. Erial Bahar, Msc

PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS I

PROGRAM STUDI ILMU BEDAH

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA

RUMAH SAKIT UMUM PUSAT Dr. MOHAMMAD HOESIN

PALEMBANG

2025

HALAMAN PENGESAHAN
AKURASI LAMA CARDIOPULMONARY BYPASS (CPB) TIME
DAN CROSS CLAMP (AOX) TIME SEBAGAI PREDIKTOR
LAMA PENGGUNAAN VENTILATOR PADA PASIEN
MITRAL VALVE REPLACEMENT
DI RSUP DR MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG
PERIODE JANUARI 2022 - DESEMBER 2024

TESIS

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
mendapatkan gelar Spesialis Bedah

Oleh :

dr. R.A. Reizkhi Fitriyana

04012722125007

Palembang, Maret 2025

Disetujui oleh:

Pembimbing I

dr. Aswin Nugraha, Sp.BTKV, Subsp. JD (K)

NIP. 198610122022031002

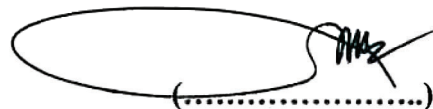
Pembimbing II

dr. Erial Bahar, M.Sc

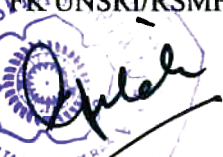
NIP. 195111141977011001

Tanda Tangan

(.....)

(.....)

Mengetahui

Kepala Bagian Ilmu Bedah
FK UNSRI/RSMH

dr. Erial Perlianta, Sp.B.P.R.E., Subsp. K.M.(K)
NIP. 196904112000131002

Koordinator Program Studi Ilmu Bedah
FK UNSRI/RSMH

Dr.dr.H.M Alsen Arlan, SpB, Subsp. KBD
NIP. 196206041989031005

SURAT KETERANGAN PENGECEKAN SIMILARITY

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : R.A.REIZKHI FITRIYANA
NIM : 04012722125007
Prodi : SP1 ILMU BEDAH

Menyatakan bahwa benar hasil pengecekan similarity Tesis yang berjudul Perbandingan Uji Akurasi lama *Cardiopulmonary Bypass (CPB) Time* dan *Cross Clamp (AOX) Time* sebagai prediktor lama penggunaan ventilator pada pasien *mitral valve replacement* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Periode Januari 2022 – Desember 2024 adalah 7%.

Dicek oleh operator* 1. Dosen Pembimbing

2. UPT Perpustakaan

Demikianlah surat keterangan ini saya buat dengan sebenarnya dan dapat saya pertanggung jawabkan.

Indralaya, Mei 2025

Menyetujui

Dosen pembimbing,



dr. Aswin Nugraha, Sp.BTKV, Subsp. JD(K)
NIP. 198610122022031002

Yang menyatakan,



dr. R.A.Reizkhi Fitriyana
NIM. 04012722125007

*Lingkari salah satu jawaban, tempat anda melakukan pengecekan Similarity

AKURASI LAMA *CARDIOPULMONARY BYPASS* (CPB) *TIME* DAN *CROSS LAMP* (AOX) *TIME* SEBAGAI PREDIKTOR LAMA PENGGUNAAN VENTILATOR PADA PASIEN *MITRAL VALVE REPLACEMENT* DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

Fitriyana, R.A. Reizkhi.¹ Nugraha, Aswin.² Bahar, Erial.³

¹Program Studi Ilmu Bedah, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia.

²Departemen Bedah Toraks, Kardiak dan Vaskuler, Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Mohammad Hoesin Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia.

³Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia.

ABSTRAK

Latar belakang: Penyakit katup jantung merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas kardiovaskular di seluruh dunia. Prevalensi penyakit katup jantung pada negara maju berkisar 2,5% dari populasi. Penyakit katup jantung paling umum di Indonesia yaitu stenosis katup mitral. Regurgitasi katup mitral signifikan merupakan penyakit jantung katup dengan prognosis yang tidak baik jika tidak mendapat tatalaksana adekuat. Penelitian menunjukkan bahwa AOX time berhubungan secara independen dengan penurunan kelangsungan hidup dini pasca operasi jantung. Prosedur cross-clamp ditempatkan pada aorta ascendens untuk mencegah darah memasuki ruang jantung.

Metode: Sebanyak 74 data rekam medik individu yang mengalami mitral valve replacement dianalisis. Subjek penelitian dinilai lama penggunaan ventilator, lama ranap ICU, dan tingkat mortalitas. Data dianalisis untuk mengetahui hubungan antara penggunaan CPB Time dan AOX Time terhadap luaran penelitian, yaitu lama penggunaan ventilator dan mortalitas.

Hasil: *Cross Clamp (AOX) time* lebih dari 90 menit adalah 36 orang (54,4%). Distribusi subjek penelitian *Cardiopulmonary Bypass (CPB) time* terbanyak yang berdurasi lebih

dari 90 menit yaitu 49 subjek penelitian (62%). Analisis *Chi-Square* menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara lama durasi *Cross Clamp (AOX) time* dengan lama penggunaan ventilator. Pada analisis *chi – square* dengan luaran mortalitas menunjukkan tidak ada hubungan bermakna. Analisis *Chi – square* ada hubungan bermakna antara CPB dengan lama penggunaan ventilator. Uji *Chi – square* menunjukkan tidak ada hubungan bermakna antara penggunaan CPB dengan kejadian mortalitas

Kesimpulan: Secara statistik, terdapat hubungan yang bermakna antara CPB time maupun AOX Time dengan lama penggunaan ventilator, sehingga CPB dan AOX dianggap akurat sebagai prediktor lama penggunaan ventilator pada pasien dengan *mitral valve replacement*.

Kata Kunci: *mitral valve replacement (MVR), Cross Clamp (AOX) time, Cardiopulmonary Bypass (CPB) time, ventilator.*

**ACCURACY OF CARDIOPULMONARY BYPASS (CPB) TIME AND CROSS
LAMP (AOX) TIME AS PREDICTORS OF VENTILATOR USE IN MITRAL
VALVE REPLACEMENT PATIENTS AT DR. MOHAMMAD HOESIN
HOSPITAL, PALEMBANG**

Fitriyana, R.A. Reizkhi.¹ Nugraha, Aswin.² Bahar, Erial.³

¹ Residency in the Surgery Department of Surgery, Faculty of Medicine Sriwijaya University, Palembang, Sumatera Selatan Indonesia.

²Department of Thoracic and Vacular Surgery, Dr. Mohammad Hoesin Palembang Hospital, Sumatera Selatan, Indonesia.

³Faculty of Medicine Sriwijaya University, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia.

ABSTRACT

Background: Globally, heart valve dysfunction is a leading cause of cardiovascular illness and death. In developed nations, approximately 2.5 percent of people have heart valve disease. Mitral valve stenosis is the most prevalent heart valve condition in Indonesia. If left untreated, significant mitral valve regurgitation, a valvular heart condition, has a dismal prognosis. AOX time has been found to be independently linked to a worse early survival rate following heart surgery. To stop blood from entering the heart chamber, the ascending aorta is subjected to the cross-clamp operation.

Methods: Seventy-four medical records of patients having their mitral valves replaced were examined. The individuals' death rate, length of ICU hospitalization, and ventilator use duration were evaluated. The association between the duration of ventilator usage and mortality, as well as the use of CPB Time and AOX Time, was ascertained using data analysis..

Results: Cross Clamp (AOX) time more than 90 minutes was 36 people (54.4%). The distribution of the most Cardiopulmonary Bypass (CPB) time research subjects lasted more than 90 minutes, namely 49 research subjects (62%). Chi-Square analysis showed

a significant relationship between the duration of Cross Clamp (AOX) time and the duration of ventilator use. In the chi-square analysis with mortality outcomes, there was no significant relationship. Chi-square analysis showed a significant relationship between CPB and the duration of ventilator use. The Chi-square test showed no significant relationship between CPB use and mortality events.

Conclusion: CPB and AOX times are statistically significantly correlated with the length of ventilator usage, making them reliable indicators of the length of ventilator use in patients undergoing mitral valve replacement.

Keywords: mitral valve replacement (MVR), Cross Clamp (AOX) time, Cardiopulmonary Bypass (CPB) time, ventilator

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, sehingga saya dapat menyelesaikan dan melaporkan penelitian akhir berjudul “Akurasi Lama *Cardiopulmonary Bypass (CPB)* dan *Cross Lamp (AOX) Time* Sebagai Predictor Lama Penggunaan Ventilator pada Pasien *Mitral Valve Replacement* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang”. Penelitian ini tidak mungkin terselesaikan dengan baik tanpa bimbingan, dukungan, dan inspirasi dari berbagai pihak, terutama dari para pembimbing yang telah mendedikasikan waktunya dalam membimbing penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada **dr. Aswin Nugraha, Sp.BTKV, Subsp. JD (K)** dan **dr. Erial Bahar, M.Sc.** atas bimbingan, arahan, dan ilmu pengetahuan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada orang tua dan kedua kakak serta semua pihak yang turut mendukung dan memberikan kontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyusunan tesis ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu kedokteran, khususnya dalam konteks penggunaan *Cardiopulmonary Bypass* dan *Cross Lamp Time* pada pasien *Mitral Valve Replacement*. Akhir kata, penulis berharap agar tesis ini dapat memberikan wawasan baru dan menjadi pijakan untuk penelitian lebih lanjut.

Palembang, Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ASBTRACT	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Akademis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	5
1.5 Hipotesis.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Anatomi dan Fisiologi Jantung	6

2.1.1 Anatomi Katup Jantung.....	7
2.1.2 Anatomi Katup Mitral	8
2.1.3 Patologis Katup Mitral	10
2.2 <i>Mitral Valve Replacement</i>	11
2.2.1 Indikasi.....	12
2.2.2 Tipe Prostetik	12
2.2.3 Faktor Risiko.....	13
2.2.4 Luaran Pasca Operasi dan Komplikasi	14
2.3 <i>Aortic Cross-clamp</i>	15
2.3.1 <i>Aortic Cross-clamp time</i> pada <i>Mitral Valve Surgery</i>	15
2.3.2 Prediktor dan Faktor Risiko	16
2.4 Hubungan <i>Aortic Cross-clamp</i> terhadap Penggunaan Ventilator Mekanis .	16
2.4.1 Hubungan Fungsi Paru terhadap AOX dan Ventilasi Mekanis.....	17
2.4.2 Hubungan Asam-Basa terhadap AOX dan Ventilasi Mekanis.....	18
2.5 Kerangka Teori.....	20
2.6 Kerangka konsep.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Jenis Penelitian.....	22
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	22
3.3.1 Pemilihan Subjek Penelitian	23
3.4. Besar Sampel Penelitian.....	23
3.5 Cara Pengambilan Sampel	24
3.6 Variabel Penelitian	24
3.7 Definisi Operasional	25

3.8 Alat, Bahan dan Prosedur Penelitian.....	26
3.9 Parameter Keberhasilan	27
3.10 Pengolahan Data dan Analisis Data	27
3.11 Analisa Penelitian.....	27
3.11.1 Analisa Univariat.....	27
3.11.2 Analisa Bivariat.....	27
3.11.4 Analisa Multivariat.....	28
3.11.3 <i>Dummy Table</i>	28
3.13 Alur Penelitian	31
HASIL IV PENELITIAN.....	32
4.1 Hasil Penelitian	32
4.1.1 Analisis Univariat	32
4.1.1.1 Distribusi frekuensi subjek penelitian berdasarkan usia	32
4.1.2 Analisis Bivariat.....	33
4.1.2.1 Bivariat AOX dengan lama penggunaan ventilator	34
4.1.2.2 Bivariat AOX dengan lama rawat inap ICU	35
4.1.2.3 Bivariat AOX dengan mortalitas.....	36
4.1.2.4 Bivariat CPB dengan lama penggunaan ventilator	37
4.1.2.5 Bivariat CPB dengan lama rawat inap ICU	39
4.1.2.6 Bivariat CPB dengan mortalitas.....	40
4.1.3 Analisis Regresi Linier.....	41
BAB V.....	42
PEMBAHASAN	42
5.1 Analisis univariat	42
5.1.1 Distribusi subjek penelitian berdasarkan penggunaan CPB.....	42

5.1.2	Distribusi subjek penelitian berdasarkan penggunaan AOX.....	42
5.2	Analisis bivariat	43
5.2.1	Hubungan lama AOX dengan lama penggunaan ventilator dengan lama rawat inap ICU	43
5.2.2	Hubungan lama AOX dengan mortalitas	44
5.2.3	Hubungan lama CPB dengan lama penggunaan ventilator dan lama rawat ICU	45
5.2.4	Hubungan durasi CPB dengan mortalitas	46
BAB VI PENUTUP		47
DAFTAR PUSTAKA		48
Lampiran		53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Anatomi dan Vaskularisasi Jantung	6
Gambar 2. 2 Fisiologi Pompa dan Konduksi Listrik Jantung.....	7
Gambar 2. 3 Anatomi Katup Jantung.	8
Gambar 2. 4 Katup Mitral.....	9
Gambar 2. 5 Leaflet Katup Mitral	10
Gambar 2. 6 Pencitraan Chordae Tendina	10
Gambar 2. 7 Prosterik Katup Mitral.	13
Gambar 2. 8 Patofisiologi AOX dan Analisa Gas Darah.....	19
Gambar 2. 9 Kerangka Teori	20
Gambar 2. 10 Kerangka Konsep.....	21
Gambar 3. 1 Tata Cara Penelitian	26
Gambar 3. 2 Grafik Analisa Multivariat	28
Gambar 3. 3 Alur Penelitian	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Dimensi Katup Mitral	9
Tabel 3. 1 Definisi operasional	25
Tabel 3. 2 Karakteristik Subjek Penelitian	28
Tabel 3. 3 Analisa Univariat dengan Variabel katagerik	29
Tabel 3. 4 Dummy tabel bivariat dengan Variabel katagorik	29
Tabel 3. 5 Dummy tabel bivariat dengan Variabel Ordinal	29
Tabel 4. 1 Distribusi Karakteristik Subjek Penelitian.....	32
Tabel 4. 2 Analisis bivariat AOX Time dengan lama penggunaan ventilator	34
Tabel 4. 3 Analisis prognostik	35
Tabel 4. 4 Analisis bivariat AOX dengan lama rawat inap ICU	35
Tabel 4. 5 Nilai prognostik	36
Tabel 4. 6 Analisis bivariat AOX dengan mortalitas	36
Tabel 4. 7 Nilai prognostik	37
Tabel 4. 8 Analisis bivariat CPB dengan lama penggunaan ventilator	38
Tabel 4. 9 Analisis prognostik	38
Tabel 4. 10 Analisis bivariat CPB dengan lama rawat inap ICU	39
Tabel 4. 11 Tabel prognostik	39
Tabel 4. 12 Analisis bivariat CPB dengan kejadian mortalitas	40
Tabel 4. 13 Analisis prognostik	41
Tabel 4. 14 Analisis multivariat.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar pengantar pengambilan data	53
Lampiran 2 Lembar konsultasi.....	54
Lampiran 3. Resume izin penelitian.....	55

DAFTAR SINGKATAN

ACC	: <i>American College of Cardiology</i>
AGD	: Analisa Gas Darah
AHA	: <i>American Heart Association</i>
AML	: <i>Anterior Mitral Leaflet</i>
AOX	: <i>Aortic AOX time</i>
AV	: Atrioventrikular
CBP	: <i>Cardiopulmonary Bypass</i>
CMR	: <i>Cardiac Magnetic Resonance</i>
FEVki	: Fraksi Ejeksi Ventrikel kiri
ICU	: <i>Intensive Care Unit</i>
INR	: <i>International Normalized Ratio</i>
LIT	: <i>Left Interleaflet Triangle</i>
MACE	: <i>Major Adverse Cardiac Events</i>
MIMVs	: <i>Minimally Invasive Mitral Operations</i>
MIS	: <i>Machine Interface Surfaces</i>
MVR	: <i>Mitral Valve Replacement</i>
NYHA	: <i>New York Heart Association</i>
PCO ₂	: Tekanan parsial Karbon Dioksida
PML	: <i>Posterior Mitral Leaflet</i>
SL	: Semilunar
TEE	: <i>Transesophageal Echocardiography</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit katup jantung merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas kardiovaskular di seluruh dunia.¹ Patologi penyakit katup jantung meliputi regurgitasi atau insufisiensi katup yang menyebabkan *backflow* dan *equalization* tekanan yang tidak sesuai dengan fungsi kardiovaskular dan stenosis yang mengakibatkan peningkatan tekanan akibat adanya penyempitan katup yang restriksi aliran darah dan sering mengakibatkan remodeling jantung.²

Patologi katup paling umum secara global adalah penyakit jantung rematik, penyakit stenotik katup aorta, regurgitasi mitral, dan regurgitasi aorta, dimana prevalensi penyakit katup mitral sekitar 15%.^{2, 3} Prevalensi penyakit katup jantung pada negara maju berkisar 2,5% dari populasi.⁴ Indonesia belum mempunyai data resmi mengenai prevalensi penyakit jantung katup menurut etiologi maupun jenis kelainan, namun penyakit katup jantung paling umum di Indonesia yaitu stenosis katup mitral.^{4, 5} Prevalensi penyakit katup jantung semakin meningkat karena sebagian besar disebabkan oleh proses degeneratif.⁴

Regurgitasi katup mitral signifikan merupakan penyakit jantung katup dengan prognosis yang tidak baik jika tidak mendapat tatalaksana adekuat. Algoritma tatalaksana operatif direkomendasikan untuk meningkatkan angka perbaikan dan menurunkan angka kematian dan morbiditas.⁶ Prosedur *mitral valve replacement* (MVR) lebih baik dibandingkan perbaikan ketika terdapat kerusakan jaringan yang signifikan seperti pada kasus endokarditis infektif,⁷ selain itu pada kelainan katup mitral primer seperti kalsifikasi annular, perubahan distrofi katup, inflamasi, penebalan atau fusi subvalvular, dan kardiomiopati progresif.²

Angka mortalitas akibat operasi yang terkait dengan penggantian katup mitral dilaporkan berkisar antara 4 dan 7% dan dipengaruhi oleh usia, kardiomiopati katup pramorbid, dan penyakit penyerta lain. Angka mortalitas akibat operasi yang lebih rendah dilaporkan dengan pendekatan invasif minimal. Angka kelangsungan hidup

10 tahun pasca operasi tidak memiliki perbedaan secara signifikan antara katup mekanis dan biologis dengan prevalensi 50% dan 60%.⁸ Penelitian menunjukkan bahwa *AOX time* berhubungan secara independen dengan penurunan kelangsungan hidup dini pasca operasi jantung.^{9, 10}

Prosedur *cross-clamp* ditempatkan pada aorta ascendens untuk mencegah darah memasuki ruang jantung.¹¹ Durasi *cross clamp* (AOX) *time* dan *cardiopulmonary bypass* (CPB) *time* berkepanjangan secara signifikan berhubungan dengan luaran klinis buruk pada pasien dengan operasi jantung baik pasien risiko rendah maupun risiko tinggi. Durasi penggunaan *cross clamp* (AOX) *time* dan *cardiopulmonary bypass* (CPB) *time* menyebabkan koagulopati sistemik karena iskemik viseral dan cedera reperfusi,¹² sehingga menjadi faktor risiko prediktor pendarahan pasca-operasi.¹³ Studi mengenai analisa *minimally invasive mitral operations* (MIMVs) yang dilakukan antara tahun 2015 dan 2021 menunjukkan hubungan antara *cross clamp* (AOX) *time* dan *cardiopulmonary bypass* (CPB) *time* dan mortalitas dimana angka kematian dalam 30 hari sebesar 1,6% dengan median waktu 85 menit dengan waktu terpendek untuk kelompok visualisasi langsung pada 73 menit dan terpanjang untuk kelompok robotik pada 129 menit. Angka kematian lebih rendah ketika waktu *cross clamp* (AOX) *time* dan *cardiopulmonary bypass* (CPB) *time* antara 60 dan 90 menit.¹⁴

Studi prospektif oleh Ruggieri et al.¹⁵ menunjukkan pada pasien operasi jantung koroner memiliki kecenderungan bahwa *cross clamp* (AOX) *time* >75 menit dikaitkan dengan angka kematian 30 hari yang jauh lebih tinggi.¹⁴ Studi lain menunjukkan angka mortalitas lebih tinggi pada 90 atau 120 menit.^{14, 16} Interval satu menit dalam waktu XCL dikaitkan dengan peningkatan angka kematian sebesar 2%.¹⁷ Waktu *cross clamp* (AOX) *time* dan *cardiopulmonary bypass* (CPB) *time* lebih lama secara independen dikaitkan dengan penurunan angka kelangsungan hidup sehingga banyak upaya yang harus dilakukan untuk menjaga waktu *cross clamp* (AOX) *time* dan *cardiopulmonary bypass* (CPB) *time* selama operasi jantung.¹⁰

Faktor risiko kematian terkait *cross clamp* (AOX) *time* dan *cardiopulmonary bypass* (CPB) *time* pada operasi jantung terjadi karena usia, tindakan operatif

emergensi dan fraksi ejeksi yang rendah.¹⁴ Komplikasi yang dapat terjadi pada pemanjangan *cross clamp* (AOX) *time* dan *cardiopulmonary bypass* (CPB) *time* antara lain lama rawat inap berkepanjangan, penggunaan ventilasi mekanik jangka panjang, curah jantung rendah, efek samping transfusi darah, gagal ginjal hingga kematian.¹⁸

Hubungan antara *cross clamp* (AOX) *time* dan *cardiopulmonary bypass* (CPB) *time* dan lama rawat inap ICU menyimpulkan bahwa *cross clamp* (AOX) *time* dan *cardiopulmonary bypass* (CPB) *time* dengan durasi lebih lama dikaitkan dengan kemungkinan yang lebih besar terhadap penggunaan ventilasi mekanis pasca operasi dan rawat inap di rumah sakit berkepanjangan.¹¹ Ventilasi mekanis lebih dari tujuh hari merupakan faktor utama dalam menentukan mortalitas, lama rawat inap rumah sakit, disabilitas residu, dan hasil fungsional lain. Literatur mengenai faktor-faktor dalam menentukan penggunaan ventilasi mekanis jangka panjang dan lama tinggal di *intensive care unit* (ICU) belum diketahui secara pasti.¹⁹ Penelitian bertujuan untuk menentukan akurasi lama *cross clamp* (AOX) *time* dan *cardiopulmonary bypass* (CPB) *time* sebagai prediktor lama penggunaan ventilator pada pasien *mitral valve replacement* di Rumah Sakit Umum Pusat DR.Mohammad Hoesin Periode Januari 2022 – Desember 2024.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana akurasi lama *cardiopulmonary bypass* (CPB) *time* dan *cross clamp* (AOX) *time* sebagai prediktor dan lama penggunaan ventilator pada pasien *mitral valve replacement* di Rumah Sakit Umum Pusat DR. Mohammad Hoesin Periode Januari 2022 – Desember 2024

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui akurasi lama *cardiopulmonary bypass* (CPB) *time* dan *cross clamp* (AOX) *time* sebagai prediktor lama penggunaan ventilator pada pasien *mitral valve replacement* di Rumah Sakit Umum Pusat DR. Mohammad Hoesin Palembang Periode Januari 2022 – Desember 2024.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini meliputi :

1. Mengetahui karakteristik umum pasien pasien menjalani prosedur *mitral valve replacement* di Rumah Sakit Umum Pusat DR. Mohammad Hoesin Palembang.
2. Mengetahui lama *cardiopulmonary bypass* (CPB) *time* dan *cross clamp* (AOX) *time* pada pasien menjalani prosedur *mitral valve replacement* di Rumah Sakit Umum Pusat DR. Mohammad Hoesin Palembang.
3. Mengetahui hubungan antara *cardiopulmonary bypass* (CPB) *time* dan *cross clamp* (AOX) *time* dengan luaran klinis termasuk lama rawat inap ICU pada pasien menjalani prosedur *mitral valve replacement* di Rumah Sakit Umum Pusat DR. Mohammad Hoesin Palembang.
4. Mengetahui hubungan antara *cardiopulmonary bypass* (CPB) *time* dan *cross clamp* (AOX) *time* dengan lama penggunaan ventilator pada pada pasien menjalani prosedur *mitral valve replacement* di Rumah Sakit Umum Pusat DR. Mohammad Hoesin Palembang.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang bermanfaat kepada bagian bedah dan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya Palembang mengenai efektivitas dan akurasi lama *cross clamp* (AOX) *time* dan *cardiopulmonary bypass* (CPB) *time* sebagai prediktor lama penggunaan ventilator

pada pasien *mitral valve replacement* di Rumah Sakit Umum Pusat DR. Mohammad Hoesin Palembang dan sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya

1.4.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian tersebut diharapkan dapat memberikan informasi dan edukasi mengenai efektivitas dan akurasi lama *cross clamp* (AOX) *time* dan *cardiopulmonary bypass* (CPB) *time* sebagai prediktor lama penggunaan ventilator pada pasien *mitral valve replacement* di Rumah Sakit Umum Pusat DR. Mohammad Hoesin Palembang dalam upaya meminimalisir terjadinya komplikasi, menurunkan angka morbiditas dan mortalitas dan tatalaksana efektif bagi pasien terkait dalam rangka meningkatkan kualitas pelayanan, luaran pasien dan angka harapan hidup pasien.

1.5 Hipotesis

Terdapat hubungan antara lama *cardiopulmonary bypass* (CPB) *time* dan *cross clamp* (AOX) *time* terhadap lama durasi penggunaan ventilator mekanis pada pasien dengan *mitral valve replacement* di Rumah Sakit Umum Pusat DR. Mohammad Hoesin Palembang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Roth GA, Mensah GA, Fuster V. The global burden of cardiovascular diseases and risks: a compass for global action. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76(25):2980-81.
2. Aluru JS, Barsouk A, Saginala K, Rawla P, Barsouk A. Valvular heart disease epidemiology. *Med Sci*. 2022;10(2):32.
3. Mensah GA, Roth GA, Fuster V. The global burden of cardiovascular diseases and risk factors: 2020 and beyond. *J Am Coll Cardiol*. 2019;74(20):2529-32.
4. Supomo S. Prognostic factors in mitral valve replacement surgery at Dr. Sardjito General Hospital, Yogyakarta-Indonesia. *Bali Medical Journal*. 2018;7(3).
5. Soesanto AM. Penyakit Jantung Katup di Indonesia: masalah yang hampir terlupakan. *Indonesian Journal of Cardiology*. 2012:205-8.
6. Makarious Laham M, Easo J, Szczechowicz M, Roosta-Azad M, Weymann A, Ruhparwar A, et al. Five-year follow-up of mitral valve repair versus replacement: a propensity score analysis. *J Cardiothorac Surg*. 2023;18(1):27.
7. Douedi S, Douedi H. Mitral regurgitation. 2020.
8. van der Merwe J, Casselman F. Mitral valve replacement—current and future perspectives. *Open Journal of Cardiovascular Surgery*. 2017;9:1179065217719023.
9. Iino K, Miyata H, Motomura N, Watanabe G, Tomita S, Takemura H, et al. Prolonged cross-clamping during aortic valve replacement is an independent predictor of postoperative morbidity and mortality: analysis of the Japan Cardiovascular Surgery Database. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2017;103(2):602-09.
10. Swinkels BM, Ten Berg JM, Kelder JC, Vermeulen FE, Van Boven WJ, de Mol BA. Effect of aortic cross-clamp time on late survival after isolated aortic valve replacement. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2021;32(2):222-28.

11. Moh'd AF, Al-Odwan HT, Altarabsheh S, Makahleh ZM, Khasawneh MA. Predictors of aortic clamp time duration and intensive care unit length of stay in elective adult cardiac surgery. *The Egyptian Heart Journal*. 2021;73:1-10.
12. Shultz B, Timek T, Davis AT, Heiser J, Murphy E, Willekes C, et al. Outcomes in patients undergoing complex cardiac repairs with AOX times over 300 minutes. *J Cardiothorac Surg*. 2016;11(1):1-8.
13. Arbaya PI, Yasa KP, Widiana IGR. Korelasi Durasi Cardiopulmonary Bypass dan Aorta AOX Terhadap Jumlah Pendarahan Dalam 24 jam Pasca-Operasi Jantung Terbuka di RSUP Sanglah. *Med Clin (Barc)*. 2018;49(3).
14. Chitwood Jr WR. The optimal aortic cross-clamp time in minimally invasive mitral valve surgery: still a conundrum? *Eur J Cardiothorac Surg*. 2023;63(6):ezad215.
15. Ruggieri VG, Bounader K, Verhoye JP, Onorati F, Rubino AS, Gatti G, et al. Prognostic impact of prolonged cross-clamp time in coronary artery bypass grafting. *Heart Lung Circ*. 2018;27(12):1476-82.
16. Doenst T, Berretta P, Bonaros N, Savini C, Pitsis A, Wilbring M, et al. Aortic cross-clamp time correlates with mortality in the Mini-mitral International Registry. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2023;63(6):ezad147.
17. Mohamed AS, Azzam ME, Lamlom AH, Abo WG, Senna MIS, Kandeel TM. The effect of the AOX time on the post operative ventilation in post CABG patients. *J Adv Pharm Technol Res*. 2017;7(4).
18. Ariaty GM, Sudjud RW, Sitanggang RH. Angka Mortalitas pada Pasien yang Menjalani Bedah Pintas Koroner berdasar Usia, Jenis Kelamin, Left Ventricular Ejection Fraction, AOX Time, Cardio Pulmonary Bypass Time, dan Penyakit Penyerta. *Jurnal Anestesi Perioperatif*. 2017;5(3):155-62.
19. Mehmood A, Nadeem RN, Kabbani MS, Khan AH, Hijazi O, Ismail SR, et al. Impact of cardiopulmonary bypass and aorta AOX time on the length of mechanical ventilation after cardiac surgery among children: A Saudi Arabian experience. *Cureus*. 2019;11(8).
20. Rehman I, Rehman A. *Anatomy, Thorax, Heart*. 2017.

21. Buckberg GD, Nanda NC, Nguyen C, Kocica MJ. What is the heart? Anatomy, function, pathophysiology, and misconceptions. *J Cardiovasc Dis Res.* 2018;5(2):33.
22. Hinton RB, Yutzey KE. Heart valve structure and function in development and disease. *Annu Rev Physiol.* 2011;73:29-46.
23. Devanabanda AR, Lee LS. Papillary fibroelastoma. 2019.
24. Ott H, Rajab T. Tissue-derived matrices. In *Situ Tissue Regeneration*: Elsevier; 2016. p. 229-50.
25. Dal-Bianco JP, Levine RA. Anatomy of the mitral valve apparatus: role of 2D and 3D echocardiography. *Cardiol Clin.* 2013;31(2):151-64.
26. Leo LA, Paiocchi VL, Schlossbauer SA, Gherbesi E, Faletta FF. Anatomy of mitral valve complex as revealed by non-invasive imaging: pathological, surgical and interventional implications. *J Cardiovasc Dis Res.* 2020;7(4):49.
27. Loghin C, Loghin A. Role of imaging in novel mitral technologies—echocardiography and computed tomography. *Annals of Cardiothoracic Surgery.* 2018;7(6):799.
28. Tretter JT, Mori S, Saremi F, Chikkabyrappa S, Thomas K, Bu F, et al. Variations in rotation of the aortic root and membranous septum with implications for transcatheter valve implantation. *Heart Lung.* 2018;104(12):999-1005.
29. Gunnal S, Wabale R, Farooqui M. Morphological study of chordae tendinae in human cadaveric hearts. *Heart Views.* 2015;16(1):1.
30. Huntley GD, Thaden JJ, Nkomo VT. Epidemiology of heart valve disease. *Principles of Heart Valve Engineering*: Elsevier; 2019. p. 41-62.
31. Chiu P, Goldstone AB, Woo YJ. Would evolving recommendations for mechanical mitral valve replacement further raise the bar for successful mitral valve repair? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2018;54(4):622-26.
32. Salik I, Lee LS, Widrich J. Mitral Valve Repair. 2019.
33. Handayani D, Arief N, Swidarmoko B, Astowo P, Dahlan MS. Sistem skor acute physiology and chronic health evaluation (APACHE) II sebagai

- prediksi mortalitas pasien rawat instalasi perawatan intensif. *Jurnal Respirologi Indonesia*. 2014;34(1):36-45.
34. Al-Githmi I. Does gender affect the outcomes of multiple valve heart surgery. *Open Journal of Thoracic Surgery*. 2012;2(01):1.
 35. Pieri M, Belletti A, Monaco F, Pisano A, Musu M, Dalessandro V, et al. Outcome of cardiac surgery in patients with low preoperative ejection fraction. *BMC Anesthesiol*. 2016;16(1):1-10.
 36. Azarfarin R, Ashouri N, Totonchi Z, Bakhshandeh H, Yaghoubi A. Factors influencing prolonged ICU stay after open heart surgery. *Research in Cardiovascular Medicine*. 2014;3(4).
 37. Keenan NG, Cueff C, Cimadevilla C, Brochet E, Lepage L, Detaint D, et al. Usefulness of left atrial volume versus diameter to assess thromboembolic risk in mitral stenosis. *The American Journal of Cardiology*. 2010;106(8):1152-56.
 38. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin III JP, Guyton RA, et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circ J*. 2014;129(23):e521-e643.
 39. Habib G, Lancellotti P, Antunes MJ, Bongiorni MG, Casalta J-P, Del Zotti F, et al. 2015 ESC guidelines for the management of infective endocarditis: the task force for the management of infective endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC) endorsed by: European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), the European Association of Nuclear Medicine (EANM). *Eur Heart J*. 2015;36(44):3075-128.
 40. Polito A, Patorno E, Costello JM, Salvin JW, Emani SM, Rajagopal S, et al. Perioperative factors associated with prolonged mechanical ventilation after complex congenital heart surgery. *Pediatr Crit Care Med*. 2011;12(3):e122-e26.
 41. Murata T, Maeda M, Amitani R, Hiromoto A, Shirakawa M, Kambe M, et al. Postoperative changes in pulmonary function after valve surgery:

oxygenation index early after cardiopulmonary is a predictor of postoperative course. *J Clin Med Res.* 2021;10(15):3262.

42. Fan E, Brodie D, Slutsky AS. Acute respiratory distress syndrome: advances in diagnosis and treatment. *JAMA.* 2018;319(7):698-710.
43. Tobias J, Russo P, Russo J. An evaluation of acid–base changes following aortic cross-clamping using transcutaneous carbon dioxide monitoring. *Pediatr Cardiol.* 2006;27:585-88.
44. Zammert M, Gelman S. The pathophysiology of aortic cross-clamping. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2016;30(3):257-69.