



**PENGARUH TINDAKAN MOBILISASI DINI TERHADAP NILAI *HEART RATE* DAN *SPO<sup>2</sup>* PADA PASIEN *POST CORONARY ANGIOGRAPHY* (CAG) DI RUANG *INTENSIVE CARE UNIT***

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi persyaratan mencapai Sarjana Keperawatan**

**Oleh:**

**ADIB HANAFI**

**NIM : 30902400159**

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN  
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG**

**2025**



**PENGARUH TINDAKAN MOBILISASI DINI TERHADAP NILAI *HEART RATE* DAN *SPO<sup>2</sup>* PADA PASIEN *POST CORONARY ANGIOGRAPHY* (CAG) DI RUANG *INTENSIVE CARE UNIT***

**SKRIPSI**

Oleh:

**ADIB HANAFI**

**NIM : 30902400159**

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN  
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG**

**2025**

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, dengan sebenarnya menyatakan bahwa skripsi ini saya dengan judul “Pengaruh Tindakan Mobilisasi Dini Terhadap Nilai *Heart Rate* dan *SPO<sup>2</sup>* pada Pasien *Post Coronary Angiography* (CAG) di Ruang *Intensive Care Unit*.”, saya susun tanpa tindakan plagiarisme sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Jika dikemudian hari ternyata Saya melakukan tindakan plagiarisme, Saya bertanggung jawab sepenuhnya dan bersedia menerima sanksi yang dijatuhkan oleh Universitas Islam Sultan Agung Semarang kepada saya.

Semarang, 19 agustus 2025

Peneliti

Adib Hanafi

**HALAMAN PERSETUJUAN**

Proposal Skripsi Berjudul:

**PENGARUH TINDAKAN MOBILISASI DINI TERHADAP NILAI HEART  
RATE DAN SPO2 PADA PASIEN POST CORONARY ANGIOGRAPHY  
(CAG)DI RUANG INTENSIVE CARE UNIT**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama: ADIB HANAFI

NIM: 30902400159

Telah disahkan dan disetujui oleh Pembimbing pada:

Pembimbing

Tanggal : 2 Mei 2025



Dr. Dyah Wiji Puspita Sari, S.Kep., Ns., M.Kep  
NIDN. 06-2207-8602

## HALAMAN PENGESAHAN

Proposal Skripsi Berjudul:

**PENGARUH TINDAKAN MOBILISASI DINI TERHADAP NILAI *HEART RATE* DAN *SPO2* PADA PASIEN *POST CORONARY ANGIOGRAPHY* (CAG) DI RUANG *INTENSIVE CARE UNIT***

Disusun oleh:

**Nama: ADIB HANAFI**

**NIM: 30902400159**

Telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 5 Mei 2025 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima:

Penguji I:

Dr. Muh. Abdurrouf, S.Kep., Ns., M.Kep  
NIDN. 06-0505-7902.

(.....)

Penguji II:

Dr. Dyah Wiji Puspita Sari, S.Kep., Ns., M.Kep  
NIDN. 06-2207-8602

(.....)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Keperawatan



Dr. Iwan Ardian, SKM., S.Kep., M.Kep.  
NIDN: 0622087403

**PROGRAM STUDI SI ILMU KEPERAWATAN  
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG  
Skripsi, 19 Agustus 2025**

**ABSTRAK**

Adib Hanafi

**PENGARUH TINDAKAN MOBILISASI DINI TERHADAP NILAI *HEART RATE* DAN *SPO2* PADA PASIEN *POST CORONARY ANGIOGRAPHY (CAG)* DI RUANG *INTENSIVE CARE UNIT***

74 Halaman + 5 tabel + XV jumlah halaman depan + 9 lampiran

**Latar Belakang:** Pasien post-coronary angiography (CAG) sering mengalami imobilisasi yang dapat menurunkan saturasi oksigen dan memengaruhi heart rate. Mobilisasi dini dapat menjadi intervensi untuk memperbaiki fungsi kardiopulmoner.

**Metode:** Penelitian menggunakan desain pre-post test dengan 30 pasien post-CAG. Saturasi oksigen (SpO<sub>2</sub>) dan heart rate diukur sebelum dan sesudah mobilisasi dini. Analisis menggunakan Wilcoxon Signed Rank Test.

**Hasil:** Terdapat peningkatan signifikan saturasi oksigen ( $Z = -4,564$ ;  $p = 0,000$ ) dan perubahan signifikan heart rate ( $Z = -4,524$ ;  $p = 0,000$ ) setelah mobilisasi dini.

**Simpulan:** Mobilisasi dini pasca-CAG terbukti aman dan efektif untuk meningkatkan saturasi oksigen serta mempertahankan kestabilan heart rate pasien.

Kata kunci: Heart Rate, Mobilisasi Dini, *Post-Coronary Angiography*.

Daftar Pustaka: 29(2019-2024)

**BACHELORS STUDY PROGRAM IN NURSING SCIENCE  
FAKULTY OF NURSING SCIENCE  
SULTAN AGUNG SILAMIC UNIVERSITY SEMARANG  
Thesis, 19 August 2025**

## **ABSTRACT**

Adib Hanafi

### **THE EFFECT OF EARLY MOBILIZATION ON HEART RATE AND SPO<sub>2</sub> VALUES IN POST CORONARY ANGIOGRAPHY (CAG) PATIENTS IN THE INTENSIVE CARE UNIT**

74 Pages + 9 tables + xv number of front pages + 9 appendices

**Background:** Post-coronary angiography (CAG) patients often experience immobilization, which may decrease oxygen saturation and affect heart rate. Early mobilization may serve as an intervention to improve cardiopulmonary function.

**Methods:** This study employed a pre-post test design with 30 post-CAG patients. Oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>) and heart rate were measured before and after early mobilization. Data were analyzed using the Wilcoxon Signed Rank Test.

**Results:** There was a significant improvement in oxygen saturation ( $Z = -4.564$ ;  $p = 0.000$ ) and a significant change in heart rate ( $Z = -4.524$ ;  $p = 0.000$ ) after early mobilization.

**Conclusion:** Early mobilization after CAG is safe and effective in improving oxygen saturation and maintaining heart rate stability.

Keywords: *Heart Rate, Early Mobilization, Post-Coronary Angiography*

Bibliography: 44 (2019-2024)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “pengaruh tindakan mobilisasi dini terhadap nilai *heart rate* dan SPO2 pada pasien post *coronary angiography* (CAG)”, sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 keperawatan. Dengan selesainya skripsi ini tidak lepas dari peran dan bantuan yang telah diberikan berbagai pihak, baik langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini kami sampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada :

1. Prof. Dr. Gunarto, SH.MH., sebagai Rektor Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Dr. Iwan Ardian, SKM.,M.Kep., sebagai Dekan Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Dr. Ns. Dwi Retno Sulistyarningsih, M.Kep.,Sp.Kep.MB, sebagai Ketua Program Studi S1 Keperawatan Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
4. Dr. Dyah Wiji Puspita Sari, S.Kep., Ns., M.Kep, selaku pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu untuk membimbing, memberikan arahan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Dr. Muh. Abdurrouf, S.Kep., Ns., M.Kep, selaku pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu untuk membimbing, memberikan arahan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Pihak RS Sultan Agung Semarang yang telah memberikan ijin untuk melakukan studi pendahuluan.
7. Seluruh staf pengajar dan akademik program studi Keperawatan Program Sarjana Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah memberikan ilmu selama penulis menempuh pendidikan
8. Orang tua penulis dan Istri penulis yang selalu mendoakan penulis, memberikan dukungan serta motivasi dalam penyusunan skripsi ini

Menyadari bahwa suatu karya di bidang apa pun tidak terlepas dari kekurangan, disebabkan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat, baik bagi pembaca, institusi terkait, penulis pribadi dan dapat menjadi sumbangan bagi perkembangan ilmu keperawatan.

Semarang, 19 Agustus 2025



Adib Hanafi



## DAFTAR ISI

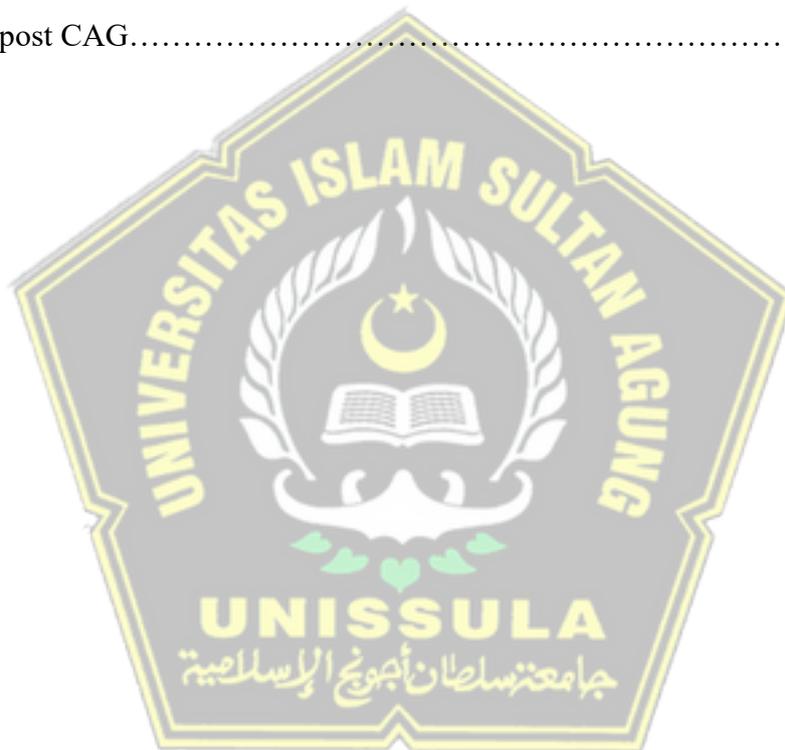
SKRIPSI.....	i
SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PENGESAHAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. <i>Coronary Angiography (CAG)</i> .....	9
1. Pengertian <i>Coronary Angiography</i> .....	9
2. Indikasi penggunaan angiografi koroner.....	10
3. Persiapan <i>Coronary Angiography</i> .....	11
4. Prosedur Pemeriksaan <i>Coronary Angiography</i> pada Pasien.....	15
5. Perawatan Pasca-Tindakan Pemeriksaan <i>Coronary Angiography</i> .....	16
6. Komplikasi.....	17
7. Kontraindikasi angiografi koroner.....	18
B. Mobilisasi Dini.....	18
1. Pengertian.....	18
2. Manfaat.....	19
3. Tahap-tahap mobilisasi pada klien pasca CAG.....	21
4. Rentang gerak mobilisasi.....	22
5. Faktor-faktor yang mempengaruhi mobilisasi dini.....	23

C.	Saturasi Oksigen.....	25
1.	Pengertian.....	25
2.	Faktor-faktor yang mempengaruhi saturasi oksigen.....	26
3.	Tanda dan gejala penurunan saturasi oksigen.....	27
4.	Dampak penurunan saturasi oksigen.....	28
5.	Kategori hasil saturasi oksigen.....	29
6.	Alat untuk mengukur saturasi oksigen.....	30
D.	<i>Heart Rate</i> .....	31
1.	Pengertian.....	31
2.	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi <i>Heart Rate</i> .....	31
3.	Tanda dan Gejala Abnormalitas <i>Heart Rate</i> .....	32
4.	Dampak <i>Heart Rate</i> Abnormal .....	33
5.	Kategori <i>Heart Rate</i> .....	33
6.	Pengukuran <i>Heart Rate</i> .....	33
E.	Kerangka Teori.....	34
F.	Hipotesis.....	35
BAB III METODE PENELITIAN .....		36
A.	Kerangka Konsep Penelitian .....	36
B.	Variabel Penelitian .....	36
C.	Desain Penelitian.....	36
D.	Waktu dan Tempat Penelitian .....	37
E.	Populasi dan Sampel .....	37
1.	Populasi.....	37
2.	Sampel.....	38
F.	Definisi Operasional.....	39
G.	Instrumen Penelitian.....	40
H.	Tehnik Pengumpulan Data .....	41
1.	Jenis data .....	41
2.	Langkah-langkah pengumpulan data .....	41
I.	Cara Pengolahan Data .....	43
1.	<i>Editing</i> .....	43
2.	<i>Data Entry</i> .....	44

3.	<i>Tabulating</i> .....	44
4.	<i>Cleaning</i> .....	44
J.	Analisa Data .....	44
1.	Analisis univariat .....	44
2.	Analisis bivariat .....	45
K.	Etika Penelitian .....	45
1.	Lembar persetujuan .....	45
2.	<i>Anonymity</i> (tanpa nama) .....	45
3.	<i>Confidentiality</i> (kerahasiaan) .....	46
BAB IV HASIL PENELITIAN .....		47
A.	Gambaran Umum Penelitian .....	47
B.	Karakteristik Responden .....	47
C.	Nilai Saturasi Oksigen dan <i>Heart Rate</i> Pasien <i>Post Coronary Angiography</i> Sebelum dan Sesudah Dilakukan Mobilisasi Dini .....	48
D.	Pengaruh <i>Early Mobilization</i> Terhadap Nilai Saturasi Oksigen dan <i>Heart Rate</i> Pasien <i>Post Coronary Angiography</i> .....	50
BAB V PEMBAHASAN .....		52
A.	Karakteristik Responden .....	52
B.	Saturasi Oksigen dan <i>Heart Rate</i> Pasien <i>Post CAG</i> Sebelum Dilakukan Mobilisasi Dini .....	58
C.	Saturasi Oksigen dan <i>Heart Rate</i> Pasien <i>Post CAG</i> Sesudah Dilakukan Mobilisasi Dini .....	60
D.	Pengaruh <i>Early Mobilization</i> Terhadap Nilai Saturasi Oksigen dan <i>Heart Rate</i> Pasien <i>Post CAG</i> .....	61
E.	Keterbatasan Penelitian .....	64
F.	Implikasi untuk Keperawatan .....	65
BAB VI PENUTUP .....		67
A.	Simpulan .....	67
B.	Saran-saran .....	68
DAFTAR PUSTAKA .....		70
LAMPIRAN .....		74

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Definisi Operasional .....	39
Tabel 4.1 Distribusi karakteristik responden di Ruang ICU RS Sultan Agung....	47
Tabel 4.2 Distribusi saturasi oksigen sebelum dan sesudah dilakukan mobilisasi dini. ....	49
Tabel 4.3 Distribusi frekuensi saturasi oksigen dan heart rate sebelum dan sesudah dilakukan mobilisasi dini.....	49
Tabel 4.4 Uji beda rata-rata saturasi oksigen dan heart rate pretes dan postes pada pasien post CAG.....	51



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Anatomi Jantung .....	10
Gambar 2.2 Derajat Hipoksemia Berdasarkan Nilai $P_{aO_2}$ Dan $S_{aO_2}$ .....	29
Gambar 2.3 Alat <i>Pulse Oximetry</i> Untuk Mengukur Saturasi Oksigen .....	31
Gambar Skema 2.4 Kerangka Teori.....	34
Gambar Skema 3.1 Kerangka Konsep.....	36
Gambar Skema 3.2 Alur Penelitian.....	37



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran-1 Surat Ijin Survey Pendahuluan
- Lampiran-2 Surat Permohonan Menjadi Responden
- Lampiran-3 Lembar Persetujuan Menjadi Responden
- Lampiran-4 Sop
- Lampiran-5 Kuesioner
- Lampiran-6 Catatan Hasil Konsultasi Bimbingan
- Lampiran-7 Persetujuan Revisi Ujian Proposal/hasil skripsi
- Lampiran-8 Data Hail Penelitian
- Lampiran-9 Dokumentasi Kegiatan



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Diperkirakan 85% kematian di dunia disebabkan oleh penyakit tidak menular (PTM) termasuk salah satunya adalah penyakit kardiovaskular (Tsao et al., 2023). Data WHO menyebutkan lebih dari 17 juta orang di dunia meninggal akibat penyakit jantung dan pembuluh darah *Coronary Artery Disease* (CAD) (Das Judas et al., 2023; World Health Organization, 2023). Di Indonesia kasus kematian akibat penyakit kardiovaskular mencapai 651.481 penduduk/tahun (Kementerian Kesehatan, 2023). Data Kemenkes menyebutkan 8 provinsi dengan prevalensi yang tinggi antara lain Aceh (1,6%), Sumatera Barat (1,6%), DKI Jakarta (1,9%), Jawa Barat (1,6%), Jawa Tengah (1,6%), Kalimantan Timur (1,9%), Sulawesi Utara (1,8%) dan Sulawesi Tengah (1,9%) (Kementerian Kesehatan, 2021).

Salah satu upaya mendiagnosa CAD yaitu dengan cara tindakan *Coronary Angiography* (CAG) sebagai prosedur diagnostik umum yang digunakan untuk mengevaluasi dan menilai kondisi jantung seperti penyakit arteri koroner dan katup jantung (Ridwan & Teknik, 2024; Sulaiman & Zafar, 2023). Tindakan CAG dapat menimbulkan beberapa efek samping atau komplikasi seperti disfungsi paru dan hipoksemia, pendarahan, hematoma akibat *rupture* arteri koroner, aneurisma, dan fistula arterivena yang terjadi pada 30%–60% pasien (Reviansyah et al., 2022; Sun et al., 2022). Komplikasi yang terjadi pada pasien pasca CAG bergantung pada berbagai faktor,

diantaranya adalah demografi pasien, anatomi vaskular pasien, kondisi komorbid, presentasi klinis dan prosedur tindakan. Komplikasi mayor kateterisasi jantung dengan indikasi diagnostik umumnya kurang dari 1 % dan risiko mortalitas hanya 0.05%. komplikasi mayor terberat dari prosedur kateterisasi jantung adalah kematian (Ramanda., 2023). Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan menggunakan metode konvensional masih menyarankan pasien untuk tetap istirahat total selama beberapa hari paska CAG. Namun, metode yang terbaru menganjurkan pasien untuk mobilisasi dini sebagai rehabilitasi paska operasi (Redfern et al., 2022). Mobilisasi dini paska CAG dapat dianjurkan untuk mengurangi resiko terjadinya dekondisi fisik. Mobilisasi pada fase pemulihan merupakan hal penting karena mobilisasi dini yang tertunda dapat meningkatkan angka kejadian penyakit kardiovaskular serta peningkatan komplikasi sekunder (Gala., 2023).

Mobilisasi dini atau *Early mobilization* adalah proses perawatan yang melibatkan inisiasi aktivitas mobilisasi segera setelah stabilisasi hemodinamik dan respirasi tercapai yang dilakukan dalam waktu 1-2 hari setelah masuk rumah sakit (Maheswaran et al., 2020). Tujuan Mobilisasi dini adalah mencegah kehilangan kekuatan otot dan kemampuan mobilitas serta meningkatkan status fungsional pasca hospitalisasi. Mobilisasi dini terbukti dapat meningkatkan kekuatan otot dan fungsi fisik, mengurangi tingkat delirium, serta mengurangi lama rawat inap dan tingkat readmisi di lingkungan perawatan akut dan intensif (Munir et al., 2020). Mobilisasi dini mampu

meningkatkan kualitas pernapasan, kepatuhan paru-paru dan ventilasi alveolar, mengurangi risiko komplikasi paru *post-operative*, meningkatkan output jantung, mengurangi risiko fibrilasi arteri, meningkatkan pengembalian vena, dan mengurangi risiko tromboemboli vena. Keamanan dan kelayakan mobilisasi dini pada pasien kritis telah terbukti, sehingga mobilisasi dini direkomendasikan sebagai bagian dari praktik standar di unit perawatan intensif (Maheswaran et al., 2020). Mobilisasi dini pasca CAG untuk mencegah pembekuan darah, pneumonia, penurunan fungsi paru-paru, meningkatkan peredaran darah, mengurangi beban kerja jantung, serta meningkatkan aliran darah dan fungsi pernapasan, sehingga kadar oksigen dalam darah (saturasi oksigen) meningkat. Oksigen sangat vital bagi sel-sel tubuh, termasuk sel jantung dan otak. Apabila kadar oksigen rendah dapat menyebabkan komplikasi serius pada tubuh. Oleh karena itu mobilisasi dini dapat meningkatkan saturasi oksigen yang mendukung proses penyembuhan pasca CAG dan mencegah komplikasi yang terjadi (Nakamura et al., 2021).

Mobilisasi dini dapat meningkatkan saturasi oksigen pasien meskipun kondisi tersebut juga dipengaruhi oleh faktor fungsi paru-paru dan sistem peredaran darah. Misalnya pasien pasca CAG yang mengalami perdarahan, sehingga kadar hemoglobin berkurang dan oksigen yang diikat oleh hemoglobin juga berkurang dapat ditingkatkan saturasi oksigen melalui mobilisasi dini (Sholehah et al., 2022). Salah satu hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai saturasi oksigen meningkat secara signifikan pada kelompok yang diberikan intervensi mobilisasi dini (Esmealy et al., 2023).

Penelitian lain menunjukkan mobilisasi dini paska CAG meningkatkan parameter respiratori dan fungsi fisik pasien (Kanejima et al., 2020). Penelitian lain telah melakukan pengujian kelayakan dan efektivitas protokol mobilisasi dini untuk pasien yang dirawat di ruang *Intensive Care Unit* (ICU) dengan kegagalan pernapasan dan alat bantu napas ventilator mekanis. Hasil penelitian menunjukkan pasien yang diberikan mobilisasi dini paska CAG oleh fisioterapis dan dilakukan sehari dua kali menunjukkan saturasi oksigennya mengalami peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan pasien yang *bedrest* paska CAG (Morris et al., 2020; Tariq et al., 2022). Dampak dari pasien *bedrest* yang dalam keadaan tidak bergerak dengan penyakit akut dapat menyebabkan menurunnya sirkulasi darah, sehingga transport oksigen yang dibawa oleh darah juga berkurang (Munir et al., 2020). *Bedrest* yang lama juga dapat membuat produksi sel darah merah melambat karena proses metabolisme dalam tubuh menurun.

Mobilisasi dini pada penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki nilai saturasi dalam tubuh pasien. Mobilisasi dini dapat dilakukan secara mandiri ataupun dengan bantuan serta ekonomis tanpa peralatan dan bahan. Namun, kekurangan dari intervensi ini adalah sebelum pasien melakukan secara mandiri perlu dilakukan pendampingan terlebih dahulu oleh tenaga kesehatan yang sudah tersertifikasi. Mobilisasi dini yang akan diterapkan dalam penelitian ini meliputi gerakan rentang gerak pasif, gerakan ditempat tidur, duduk dipinggir tempat tidur, latihan resistensi aktif, transfer aktif ke kursi, dan berjalan.

Studi pendahuluan dilakukan oleh peneliti pada bulan April 2025 di Ruang ICU RSI Sultan Agung Semarang melalui observasi dan wawancara singkat kepada tenaga perawat. Berdasarkan data rekam medis dan hasil wawancara, dari 5 pasien post-Coronary Angiography (CAG) yang dirawat selama dua minggu terakhir, hanya 1 pasien yang mendapatkan intervensi mobilisasi dini dalam 24 jam pertama pasca prosedur. Sebagian besar pasien (80%) tetap dalam kondisi bedrest lebih dari 24 jam karena kekhawatiran terhadap risiko perdarahan dan ketidakstabilan hemodinamik. Observasi juga menunjukkan bahwa pasien yang tidak mendapatkan mobilisasi dini mengalami gejala penurunan saturasi oksigen ( $SpO_2 < 94\%$ ), kelemahan otot, dan kelelahan. Sebaliknya, pasien yang menerima mobilisasi dini berupa duduk di tepi tempat tidur dan latihan rentang gerak pasif menunjukkan peningkatan saturasi oksigen dan stabilitas fisiologis lebih baik.

Temuan tersebut selaras dengan hasil penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa mobilisasi dini secara signifikan meningkatkan saturasi oksigen, memperbaiki fungsi pernapasan dan mengurangi lama rawat inap di ICU (Esmealy et al., 2023; Maheswaran et al., 2020). Selain itu, mobilisasi dini dapat menurunkan risiko komplikasi seperti tromboemboli vena, pneumonia, dan delirium (Redfern et al., 2022). Studi lain menegaskan bahwa protokol mobilisasi dini yang dilakukan oleh fisioterapis dua kali sehari pada pasien pasca CAG menunjukkan peningkatan signifikan pada nilai saturasi oksigen dibandingkan pasien yang menjalani bedrest (Tariq, 2022).

Namun demikian, praktik mobilisasi dini pasca CAG masih belum diterapkan secara optimal di beberapa rumah sakit, khususnya di ICU, akibat keterbatasan sumber daya manusia dan minimnya pelatihan bagi tenaga kesehatan (Maheswaran et al., 2020). Oleh karena itu, diperlukan kajian ilmiah untuk menganalisis secara kuantitatif pengaruh mobilisasi dini terhadap saturasi oksigen dan *heart rate* pada pasien post-CAG.

## B. Rumusan Masalah

Pasien pasca tindakan CAG sering mengalami komplikasi seperti penurunan saturasi oksigen dan gangguan fungsi jantung yang dapat diperburuk oleh kegiatan *bedrest* berkepanjangan. Meskipun mobilisasi dini terbukti efektif meningkatkan saturasi oksigen, fungsi fisik, dan mencegah komplikasi lain, namun praktik ini masih jarang diterapkan di ruang ICU, termasuk di RSI Sultan Agung Semarang. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk menganalisis pengaruh mobilisasi dini terhadap nilai saturasi oksigen dan *heart rate* pada pasien pasca CAG di ruang ICU.

Rumusan masalah yang muncul dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh tindakan mobilisasi dini terhadap nilai *heart rate* dan *Saturation of Peripheral Oxygen (SPO<sup>2</sup>)* pada pasien post *coronary angiography (CAG)* di Ruang *Intensive Care Unit*?

### C. Tujuan Penelitian

#### 1. Tujuan Umum:

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tindakan mobilisasi dini terhadap saturasi oksigen dan frekuensi denyut jantung pada pasien pasca CAG.

#### 2. Tujuan Khusus:

Tujuan secara khusus pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mengetahui karakteristik responden seperti usia, jenis kelamin, klasifikasi CAD.
- b. Menganalisis perubahan saturasi oksigen pada pasien pasca CAG sebelum dan sesudah intervensi.
- c. Menganalisis perubahan frekuensi denyut jantung pada pasien pasca CAG sebelum dan sesudah intervensi.
- d. Mengidentifikasi perbedaan saturasi oksigen dan frekuensi denyut jantung antara pasien pasca CAG sebelum dan sesudah intervensi.

### D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

#### 1. Bagi peneliti

Penelitian ini dapat dijadikan wacana yang memperkaya pengetahuan penulis dan sebagai sarana untuk mengimplementasikan keilmuan yang telah didapatkan di bangku kuliah.

## 2. Bagi rumah sakit

Penelitian ini dapat memberikan masukan dalam pembuatan *Standar Operasional Prosedur* (SOP) oleh pihak rumah sakit terkait tatalaksana pasien pasca CAG.

## 3. Perawat

Memberikan informasi kepada perawat ICU terkait pengaruh pengaruh tindakan mobilisasi dini terhadap nilai *heart rate* dan *SPO<sup>2</sup>* pada pasien *post CAG* (*coronary angiography*) di ruang *Intensive Care Unit*.

## 4. Bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat melalui penerapan hasil penelitian dalam praktik sehari-hari



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. *Coronary Angiography (CAG)*

##### 1. *Pengertian Coronary Angiography*

Tindakan angiografi koroner (*coronary angiography*) atau kateterisasi jantung adalah suatu prosedur diagnostik invasif non bedah dengan menggunakan kateter secara per-kutan (akses radialis atau femoralis) dengan tujuan untuk melihat gambaran dari arteri koroner (Mariani et al., 2021; Ridwan & Teknik, 2024; Sulaiman & Zafar, 2023)

*Coronary Angiography (CAG)* adalah komponen utama dari kateterisasi jantung, yang bertujuan untuk memeriksa semua cabang arteri koroner, baik yang alami maupun *bypass*. Prosedur angiografi koroner dilakukan dengan anestesi lokal dan biasanya berlangsung sekitar 30 menit pada pasien rawat jalan, namun memiliki risiko komplikasi yang signifikan seperti kematian, stroke, dan serangan jantung. Manual angiografi koroner pertama kali diterbitkan oleh *American College of Cardiology (ACC)* dan *American Heart Association (AHA)* pada tahun 1987, kemudian di revisi pada tahun 1999 bersama dengan *Cardiovascular Angiography and Interventions Association*. Rekomendasi penggunaan angiografi koroner meliputi pedoman praktis untuk berbagai kondisi seperti angina stabil, angina tidak stabil (UA), infark miokard non-ST elevasi (NSTEMI), infark miokard akut elevasi ST, operasi non-jantung, gagal jantung, dan penyakit katup. Hingga saat ini, tidak ada



simptom jelas atau tanda tanda risiko tinggi pada pemeriksaan non invasif; serta bukti klinis adanya gagal jantung. *Guidelines* ini tidak mendukung angiografi koroner sebagai pemeriksaan lini pertama untuk pasien asimtomatik dengan komorbiditas yang bermakna, dimana risiko lebih tinggi dibanding manfaat dari angiografi dan pasien dengan gejala minimal yang memberi respon baik dengan pemberian terapi medikamentosa tanpa tanda iskemia pada pemeriksaan noninvasif (Wangko et al., 2022)

Adapun menurut Sulaiman 2023 angiografi coroner di indikasikan untuk pasien dengan (Sulaiman & Zafar, 2023):

- a. Penyakit arteri coroner
- b. Angina
- c. Penyakit Jantung Iskemik
- d. Timbulnya gagal jantung kongestif yang tidak dapat dijelaskan
- e. Cedera dada

### 3. **Persiapan *Coronary Angiography***

Persiapan pasien dalam pemeriksaan *Coronary Angiography* diperlukan persiapan pasien, adapun persiapannya adalah sebagai berikut.

- a. Edukasi pasien: pasien harus diberitahu tentang prosedur, risiko, manfaat, dan alternatif lainnya. Informasi yang jelas tentang apa yang diharapkan sebelum, selama, dan setelah prosedur diperlukan (Bashore et al., 2001; Muh. Aldi Syaf Badalu & Kusman Kusman, 2023).

- b. Puasa: pasien biasanya disarankan untuk berpuasa selama 6-8 jam sebelum prosedur untuk mengurangi risiko muntah dan aspirasi (Bashore et al., 2001; Muh. Aldi Syaf Badalu & Kusman Kusman, 2023).
- c. Cek fungsi ginjal: mengingat zat kontras yang digunakan dapat mempengaruhi ginjal, tes fungsi ginjal seperti *creatinine serum* harus diperiksa sebelum prosedur (Muh. Aldi Syaf Badalu & Kusman Kusman, 2023; Rihal et al., 2002)
- d. Obat-obatan: beberapa obat mungkin perlu dihentikan atau disesuaikan sebelum prosedur, terutama obat-obatan yang mempengaruhi koagulasi darah. Namun, obat-obatan esensial untuk CHF harus terus diberikan (Bashore et al., 2001; Muh. Aldi Syaf Badalu & Kusman Kusman, 2023).
- e. Persiapan akses: lokasi akses (biasanya arteri femoralis di paha atau arteri radial di pergelangan tangan) harus dicek dan dibersihkan.
- f. Diskusi tentang zat kontras: karena pasien CHF mungkin memiliki fungsi ginjal yang terganggu, diskusi tentang risiko dan manfaat penggunaan zat kontras diperlukan (Muh. Aldi Syaf Badalu & Kusman Kusman, 2023; Rihal et al., 2002)
- g. Pemantauan: monitor untuk tekanan darah, denyut jantung, oksigenasi, dan tanda-tanda lain dari dekomposisi harus disiapkan.

Pasien dengan CAD memerlukan perhatian khusus dalam persiapan karena kondisi mereka yang kompleks dan potensi risiko komplikasi yang lebih tinggi. Konsultasi dengan tim kardiologi intervensi adalah penting untuk memastikan persiapan yang optimal.

Selain persiapan pasien ternyata dalam pemeriksaan *coronary angiography* pada CAD di perlukan persiapan alat adapun yang termasuk adalah sebagai berikut :

- a. Sistem Pencitraan Fluoroskopi: Esensial untuk memandu dan memvisualisasikan kateter dan zat kontras selama prosedur (Muh. Aldi Syaf Badalu & Kusman Kusman, 2023; Sorraja, 2020)
- b. Kateter, Panduan, dan Alat Bantu: Berbagai ukuran dan bentuk kateter mungkin diperlukan tergantung pada anatominya pasien dan pendekatan yang diambil oleh kardiolog intervensional.
- c. Zat Kontras: Siapkan dengan hati-hati untuk injeksi. Zat kontras yang digunakan harus sesuai untuk pasien, terutama bagi mereka dengan risiko gagal ginjal atau alergi (Muh. Aldi Syaf Badalu & Kusman Kusman, 2023; Rihal et al., 2002)
- d. Peralatan Resusitasi: Mengingat risiko komplikasi, peralatan resusitasi harus siap, termasuk defibrilator, obat-obatan resusitasi, dan alat bantu pernapasan.
- e. Medikasi Pre-Prosedur: Ini termasuk sedasi ringan (seperti midazolam), analgesik, serta obat-obatan lain yang mungkin

diperlukan selama prosedur (Muh. Aldi Syaf Badalu & Kusman Kusman, 2023; Sorraja, 2020)

- f. Peralatan Hemostasis: Setelah prosedur, peralatan hemostasis seperti band kompresi atau perangkat penutupan vaskular mungkin diperlukan untuk menghentikan pendarahan di tempat akses.

Tim yang Terlibat dalam Pemeriksaan Coronary Angiography pada Pasien CHF Keberhasilan prosedur coronary angiography sangat bergantung pada kolaborasi tim yang efektif. Adapun tim yang terlibat adalah sebagai berikut :

- a. Kardiolog Intervensional: Seorang dokter yang telah dilatih khusus dalam teknik kateterisasi dan prosedur intervensional. Mereka memimpin prosedur dan membuat keputusan klinis kritis (Muh. Aldi Syaf Badalu & Kusman Kusman, 2023; Sorraja, 2020).
- b. Radiologic Technologist: Ahli teknologi yang memiliki pelatihan khusus dalam pengoperasian alat pencitraan fluoroskopi. Mereka bertanggung jawab untuk mengoptimalkan kualitas gambar selama prosedur (Muh. Aldi Syaf Badalu & Kusman Kusman, 2023; Sorraja, 2020)
- c. Perawat Kateterisasi: Perawat dengan pelatihan khusus dalam manajemen pasien selama prosedur kateterisasi. Mereka memantau kondisi pasien, memberikan medikasi yang diperlukan, dan memberikan dukungan selama prosedur (Sorraja, 2020)

- d. Teknisi Kateterisasi: Teknisi ini membantu dalam pengaturan peralatan, penyediaan alat yang diperlukan selama prosedur, dan juga dalam pemantauan pasien (Sorraja, 2020).
- e. Personel Dukungan Tambahan: Ini mungkin termasuk tim anestesi (terutama jika sedasi lebih dalam diperlukan), serta tim resusitasi yang siap jika terjadi komplikasi mendesak. Koordinasi antara berbagai spesialis yang terlibat sangatlah penting terutama pada pasien dengan CHF, di mana risiko komplikasi mungkin lebih tinggi dan kebutuhan untuk respons cepat terhadap keadaan darurat mungkin diperlukan (Sorraja, 2020).

#### 4. **Prosedur Pemeriksaan Coronary Angiography pada Pasien**

Adapun persiapan pemeriksaan CAG pada pasien menurut sorraja 2020 sebagai berikut :

- a. **Persiapan Pasien:** Pasien diberi penjelasan tentang prosedur dan potensi risiko. Pasien biasanya akan diberikan sedasi ringan untuk membantu mereka rileks selama prosedur (Sorraja, 2020).
- b. **Akses Vaskular:** Sebuah area pada arteri femoralis (di paha) atau arteri radial (di pergelangan tangan) dibersihkan dan dibius. Sebuah jarum kemudian dimasukkan ke dalam arteri tersebut, diikuti oleh pemasangan kateter (Sorraja, 2020).
- c. **Pemasukan Kateter ke Arteri Koroner:** Di bawah panduan fluoroskopi, kateter dipandu ke dalam arteri koroner. Zat kontras

disuntikkan melalui kateter, dan gambaran dari arteri koroner diambil dengan fluoroskopi (Sorrajaja, 2020).

- d. Evaluasi dan Gambaran: Dengan bantuan zat kontras, oklusi atau penyempitan pada arteri koroner dapat terlihat. Kardiolog intervensional akan menilai keparahan dan lokasi penyempitan atau penyumbatan (Sorrajaja, 2020).
- e. Penyelesaian Prosedur: Setelah evaluasi selesai, kateter dikeluarkan. Tekanan diterapkan ke tempat akses untuk mencegah pendarahan. Pada beberapa kasus, perangkat penutup vaskular mungkin digunakan untuk menyegel tempat akses (Sorrajaja, 2020).

#### **5. Perawatan Pasca-Tindakan Pemeriksaan Coronary Angiography**

- a. Monitor Hemodinamik: Pantau tekanan darah, denyut jantung, dan tanda-tanda vital lainnya untuk menilai stabilitas hemodinamik pasien. Pasien dengan CHF mungkin memerlukan pemantauan lebih intensif (Sorrajaja, 2020).
- b. Pemeriksaan Tempat Akses: Tempat akses (arteri femoralis atau arteri radial) harus diperiksa secara rutin untuk tanda-tanda hematoma, pendarahan, atau komplikasi lainnya (Sorrajaja, 2020).
- c. Mobilisasi Bertahap: Terutama jika akses melalui arteri femoralis, pasien disarankan untuk tetap berbaring datar selama beberapa jam untuk mencegah pendarahan. Setelah periode ini, mobilisasi dapat dimulai dengan bertahap (Sorrajaja, 2020)

- d. Hidrasi: Pasien mungkin diberikan cairan intravena untuk membantu mengeliminasi zat kontras dari tubuh dan mengurangi risiko nefropati kontras, terutama jika ada gangguan fungsi ginjal sebelumnya (Muh. Aldi Syaf Badalu & Kusman Kusman, 2023; Rihal et al., 2002)
- e. Pantau Reaksi terhadap Zat Kontras: Cari tanda-tanda reaksi alergi atau komplikasi lain dari zat kontras, seperti mual, gatal, ruam, atau sesak napas (Muh. Aldi Syaf Badalu & Kusman Kusman, 2023; Rihal et al., 2002)
- f. Edukasi Pasien: Beri tahu pasien tentang tanda-tanda komplikasi untuk dicari setelah pulang, seperti nyeri, bengkak, kemerahan, atau pendarahan di tempat akses, serta gejala lain seperti nyeri dada atau sesak napas (Sorraj, 2020)
- g. Tindak Lanjut: Pasien mungkin perlu konsultasi lanjutan dengan kardiolog untuk membahas hasil dari angiografi dan rencana pengobatan selanjutnya jika diperlukan.

## 6. Komplikasi

Komplikasi dari tindakan CAG antara lain komplikasi vaskuler berupa perdarahan, hematoma, pseudoaneurisma dan fistula arteriovenous (2-3%), nefropati karena kontras radiografi (2%) terjadi pada pasien insufisiensi renal, usia tua, dan shock kardiogenik. Takikardi ventrikel dan fibrilasi ventrikel dilaporkan pada 4,3% pasien yang mendapatkan terapi. (Soesanto E, Saputra F, Puspitasari D, 2023; Wangko et al., 2022)

## 7. Kontraindikasi angiografi koroner

Sampai saat ini tidak terdapat kontraindikasi absolut untuk angiografi koroner. (Wangko et al., 2022).

CAG tidak memiliki kontraindikasi yang jelas dan pasti. Kontraindikasi yang paling banyak adalah relatif, berdasarkan indikasi teknik dan komplikasi pasien. Cara pencitraan dan verifikasi alternatif dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan rumah sakit ketika kemungkinan komplikasi diproyeksikan lebih besar daripada yang dianggap wajar untuk operasi. Operator yang berpengalaman paling banyak menyesuaikan proses teknik untuk memberikan hasil terbaik bagi pasien sambil mencoba meminimalkan bahaya (Sulaiman & Zafar, 2023)

## B. Mobilisasi Dini

### 1. Pengertian

Mobilisasi merupakan suatu kegiatan yang diperlukan oleh individu untuk melakukan aktivitas sehari-hari yang berupa pergerakan sendi, sikap, gaya berjalan, latihan maupun kemampuan aktivitas (Potter et al., 2019). Mobilisasi dini dapat segera dilakukan pada kondisi klien yang membaik. Klien pasca pembedahan dianjurkan untuk segera menggerakkan anggota tubuhnya. Gerak tubuh yang bisa dilakukan adalah menggerakkan lengan, tangan, kaki dan jari-jarinya agar kerja organ pencernaan segera kembali normal (Kasdu, 2018). Mobilisasi dini adalah suatu upaya mempertahankan kemandirian sedini mungkin dengan cara

membimbing klien untuk mempertahankan fungsi fisiologi (Carpenito, 2019).

## 2. Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari mobilisasi bagi sistem tubuh menurut Kozier (2020) adalah sebagai berikut:

### a. Sistem muskuloskeletal

Ukuran, bentuk, tonus, dan kekuatan rangka dan otot jantung dapat dipertahankan dengan melakukan latihan yang ringan dan dapat ditingkatkan dengan melakukan latihan yang berat. Latihan yang dapat dilakukan adalah *Range of Motion* (ROM).

### b. Sistem kardiovaskular

Latihan atau mobilisasi yang adekuat dapat meningkatkan denyut jantung (*heart rate*), menguatkan kontraksi otot jantung, dan menyuplai darah ke jantung dan otot. Jumlah darah yang dipompa oleh jantung (*cardiac output*) meningkat karena aliran balik dari aliran darah, sehingga saturasi oksigen juga meningkat. Jumlah darah yang dipompa oleh jantung (*cardiac output*) normal adalah 5 liter/menit, dengan mobilisasi dapat meningkatkan *cardiac output* sampai 30 liter/menit.

c. Sistem respirasi

Latihan mengakibatkan jumlah udara yang dihirup dan dikeluarkan oleh paru (ventilasi) meningkat dan kadar saturasi oksigen dalam darah juga ikut meningkat. Ventilasi normal sekitar 5-6 liter/menit. Pasien dengan mobilisasi yang berat, kebutuhan oksigen meningkat hingga mencapai 20 kali dari kebutuhan normal. Aktivitas yang adekuat juga dapat mencegah penumpukan sekret pada bronkus dan bronkiolus, menurunkan usaha pernapasan.

d. Sistem gastrointestinal

Pasien dengan aktivitas yang baik dapat memperbaiki nafsu makan, meningkatkan tonus saluran pencernaan, memperbaiki pencernaan dan eliminasi seperti kembalinya pemulihan peristaltik usus dan mencegah terjadinya konstipasi serta menghilangkan distensi abdomen.

e. Sistem metabolik

Latihan dapat meningkatkan kecepatan metabolisme, sehingga dapat meningkatkan produksi dari panas tubuh dan hasil pembuangan. Pasien selama melakukan aktivitas berat, kecepatan metabolisme dapat meningkat sampai 20 kali dari kecepatan normal. Berbaring ditempat tidur dan makan dapat mengeluarkan 1.850 kalori per hari.

f. Sistem perkemihan

Aktivitas yang adekuat dapat menaikkan aliran darah dan tubuh dapat memisahkan sampah dengan lebih efektif, dengan demikian dapat

mencegah terjadinya statis *urinary*. Kejadian retensi urin dapat dicegah dengan melakukan aktivitas

### 3. Tahap-tahap mobilisasi pada klien pasca CAG

Tahap-tahap mobilisasi pada klien pasca CAG meliputi (Ervianti., 2022):

- a. Cek rekam medis klien, setelah itu cuci tangan menggunakan *handrub* atau *handwash*.
- b. Cek kondisi klien dan berikan edukasi kepada pada klien tentang tahap tahap mobilisasi dini paska tindakan diantaranya:
  - 1) Melakukan mobilisasi pada 6-8 jam pertama pasca tindakan dengan menggerakkan tangan dan kaki yang bisa ditekuk dan diluruskan, mengkontraksikan otot-otot kaki dan tangan dan mengajarkan miring ke kiri atau ke kanan. Latihan dilakukan selama 45 menit.
    - a) 15 menit pertama setelah 6-8 jam pasca tindakan klien diajarkan menggerakkan kaki dan tangan dengan ditekuk dan diluruskan sebanyak 5 kali pada masing-masing ekstremitas.
    - b) 15 menit kedua setelah 6-8 jam pasca tindakan klien diajarkan mengkontraksikan otot-otot kaki dan tangan sebanyak 5 kali pada masing-masing ekstremitas.
    - c) 15 menit ketiga setelah 6-8 jam pasca tindakan klien diajarkan miring ke kanan dan ke kiri.
  - 2) Melakukan mobilisasi pada 12-24 jam berikutnya klien sudah diperbolehkan untuk duduk baik bersandar atau tidak dan fase

selanjutnya duduk diatas tempat tidur dengan kaki dijatuhkan sambil digerak-gerakkan selama 15 menit.

- 3) Hari kedua pasca tindakan, klien yang dirawat di kamar atau bangsal sudah tidak ada hambatan fisik untuk berjalan, klien sudah bisa berdiri dan berjalan di sekitar kamar atau keluar kamar, misalnya ke toilet atau kamar mandi sendiri. Klien harus diusahakan untuk kembali keaktivitas biasa sesegera mungkin, hal ini perlu dilakukan sedini mungkin pada klien pasca operasi untuk mengembalikan fungsi klien kembali normal.

#### 4. Rentang gerak mobilisasi.

Rentang gerak mobilisasi menurut Carpenito (2019) ada 3 jenis, yaitu:

- a. Rentang gerak pasif. Rentang gerak pasif berguna untuk menjaga kelenturan otot dan persendian dengan menggerakkan otot orang lain secara pasif, misalnya perawat mengangkat dan menggerakkan kaki klien.
- b. Rentang gerak aktif. Gerakan ini untuk melatih kelenturan dan kekuatan otot serta sendi dengan menggunakan otot-otot secara aktif, misalnya klien berbaring sambil menggerakkan kakinya.
- c. Rentang gerak fungsional. Gerakan ini berguna untuk memperkuat otot-otot dan sendi dengan melakukan aktivitas yang diperlukan.

## 5. Faktor-faktor yang mempengaruhi mobilisasi dini

Mobilisasi dini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor sebagai berikut (Uliyah & Hidayat, 2018):

### a. Gaya hidup

Perubahan gaya hidup dapat mempengaruhi kemampuan mobilisasi seseorang karena gaya hidup berdampak pada perilaku atau kebiasaan sehari-hari.

### b. Proses penyakit atau cedera

Proses penyakit dapat mempengaruhi kemampuan mobilisasi karena dapat mempengaruhi fungsi sistem tubuh (contoh orang yang menderita fraktur femur akan mengalami keterbatasan pergerakan dalam ekstremitas bagian bawah). Sensasi nyeri pada pasien pasca operasi akan membuat pergerakan lebih lamban. Klien dengan kondisi tertentu harus istirahat ditempat tidur karena menderita penyakit tertentu.

### c. Kebudayaan

Kemampuan melakukan mobilisasi dapat juga dipengaruhi kebudayaan. Sebagai contoh orang yang memiliki budaya sering berjalan jauh memiliki kemampuan mobilisasi yang kuat, sebaliknya ada orang yang mengalami gangguan mobilisasi (sakit) karena adat dan budaya tertentu dilarang untuk beraktivitas.

d. Tingkat energi

Energi adalah sumber untuk melakukan mobilitas. Seseorang supaya dapat melakukan mobilisasi dengan baik, dibutuhkan energi yang cukup. Seseorang yang sedang sakit berbeda mobilitasnya dibandingkan dengan orang yang sehat apalagi dengan seorang pelari.

e. Usia dan status perkembangan

Terdapat perbedaan kemampuan mobilisasi pada tingkat usia yang berbeda. Hal ini dikarenakan kemampuan atau kematangan fungsi alat gerak sejalan dengan perkembangan manusia. Usia berpengaruh terhadap kemampuan seseorang dalam melakukan mobilisasi. Pada individu lansia, kemampuan untuk melakukan aktivitas dan mobilisasi menurun sejalan dengan penuaan.

f. Tingkat pendidikan

Tingkat pendidikan merupakan salah satu faktor yang mendukung peningkatan pengetahuan yang berhubungan dengan daya serap informasi, dimana orang yang memiliki pendidikan tinggi diasumsikan lebih mudah menyerap informasi (Rismala, 2019).

g. Jenis kelamin

Jenis kelamin dapat mempengaruhi respon nyeri dan mobilisasi dini. Klien laki-laki lebih dapat menahan nyeri dari pada klien perempuan, sehingga laki-laki lebih mampu melaksanakan mobilisasi dini (Potter et al., 2019).

#### h. Tingkat Pengetahuan

Hasil penelitian mengatakan bahwa perilaku yang didasari oleh pengetahuan akan bertahan lama dari pada yang tidak didasari oleh pengetahuan (Kozier., 2020).

### C. Saturasi Oksigen

#### 1. Pengertian

Saturasi oksigen adalah persentase hemoglobin terhadap oksigen yang dapat diukur dengan oksimetri nadi (Potter et al., 2020). Menurut Kozier (2020) saturasi oksigen merupakan ukuran seberapa banyak persentase oksigen yang mampu dibawa oleh hemoglobin. Presentase hemoglobin yang terikat dengan oksigen disebut saturasi hemoglobin (Guyton et al., 2022). Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa saturasi oksigen adalah seberapa banyak total oksigen yang diikat oleh hemoglobin. Nilai normal saturasi oksigen yang diukur menggunakan oksimetri nadi berkisaran antara 95-100% (Septia., 2019). Nilai saturasi dibawah 85% menunjukkan bahwa jaringan tidak mendapatkan cukup oksigen (Smeltzer et al., 2018). Penurunan saturasi oksigen dapat menyebabkan terjadinya hipoksemia dan berlanjut menjadi hipoksia. Hipoksemia adalah suatu keadaan yang menggambarkan terjadinya penurunan saturasi oksigen dibawah normal (Smeltzer et al., 2018).

## 2. Faktor-faktor yang mempengaruhi saturasi oksigen

Menurut Sherwood (2022) faktor-faktor yang mempengaruhi saturasi oksigen sebagai berikut:

### a. $PO_2$

$PO_2$  adalah faktor utama yang menentukan saturasi oksigen karena berkaitan dengan konsentrasi  $O_2$  yang secara fisik larut dalam darah. Ketika  $PO_2$  darah naik terjadi peningkatan saturasi Hb, ketika  $PO_2$  turun akan terjadi  $HbO_2$  berdisosiasi (penurunan % saturasi Hb).

### b. $PCO_2$

Adanya  $CO_2$  tambahan di darah pada efeknya menurunkan afinitas Hb terhadap  $O_2$ , sehingga Hb membebaskan lebih banyak  $O_2$  ditingkat jaringan.

### c. pH

Penurunan afinitas Hb terhadap  $O_2$  yang terjadi karena peningkatan keasaman ini menambah jumlah  $O_2$  yang dibebaskan.

### d. Suhu

Peningkatan suhu menyebabkan lebih banyak  $O_2$  yang dibebaskan pada  $PO_2$  tertentu. Peningkatan suhu lokal meningkatkan pembebasan  $O_2$  dari Hb untuk digunakan oleh jaringan yang lebih aktif.

### e. Hemoglobin

Hemoglobin memegang peranan yang penting dalam fungsi transport oksigen dalam darah, oksigen dibawa oleh aliran darah ke jaringan sel-sel tubuh dan termasuk sel-sel otot jantung, jadi jika konsentrasi hemoglobin yang rendah dapat mengurangi angka maksimal pengiriman oksigen ke jaringan dan akan mempengaruhi saturasi oksigen (Tantri, 2021).

f. Merokok

Menurut penelitian Septia (2019), menyebutkan bahwa derajat merokok aktif, ringan, sedang, dan berat sangat mempengaruhi kadar saturasi oksigen.

g. Aktivitas

Menggigil atau gerakan yang berlebihan pada area sensor akan mempengaruhi pembacaan yang akurat (Kozier., 2020).

### 3. Tanda dan gejala penurunan saturasi oksigen

Sianosis merupakan suatu tanda dan gejala dari penurunan saturasi oksigen, menurut Kozier (2020) sianosis adalah tanda kebiruan pada kulit, bantalan kuku, dibawah lidah, cuping telinga dan pada daerah wajah. Sianosis yang ditandai dengan warna kebiru-biruan pada kulit dan selaput lender akibat peningkatan jumlah absolute Hb tereduksi (Hb yang tidak berkaitan dengan oksigen) (Price et al., 2021). Sianosis dapat berupa retensi karbon dioksida yaitu berkeringat dan takikardi (Smeltzer & Bare, 2018). Tanda dan gejala lainnya seperti pasien tampak cemas, letih dikarenakan pasien merasakan sesak napas dengan frekuensi napas tidak

normal (pasien akan mengambil sikap duduk dan condong kedepan untuk memungkinkan ekspansi roga thorak yang lebih besar) (Kozier, 2020). Tanda dan gejala lainnya yaitu terjadi hiperkapnia, hiperkapnia didefinisikan sebagai peningkatan PaCO<sub>2</sub> sampai diatas 45 mmHg, hiperkapnia selalu disertai hipoksia dalam derajat tertentu apabila pasien bernapas dengan udara yang terdapat dalam ruangan (Price et al., 2021) Tanda dari hiperkapnia seperti kecacauan mental yang berkembang menjadi koma, sakit kepala, asteriksis atau tremor pada tangan yang teregang, dan denyut nadi meningkat yang disertai tangan dan kaki yang terasa panas dan berkeringat (Price et al., 2021).

#### 4. Dampak penurunan saturasi oksigen

Penurunan saturasi oksigen mengakibatkan terjadinya penurunan difusi yang mengakibatkan terjadi hipoksemia jika tidak ditangani dengan cepat akan menjadi hipoksia, dimana hipoksia merupakan insufisiensi oksigen jaringan (ketidakmampuan untuk menjalankan fungsinya dengan memadai) guna untuk metabolisme tubuh serta hipoksia sebagai penyebab penting dari cedera dan kematian sel. Sel-sel bergantung pada suplai oksigen yang kontinu, oleh karena itu tanpa oksigen berbagai aktifitas pemeliharaan dan penyintesis sel berhenti dengan cepat ((Price et al., 2021) Tubuh tanpa oksigen dalam waktu tertentu mengakibatkan sel tubuh mengalami kerusakan yang dapat menimbulkan kematian. Organ yang paling sensitif terhadap kekurangan oksigen yaitu otak, apabila otak tidak

mendapatkan oksigen lebih dari 5 menit, dapat terjadi kerusakan sel otak secara permanen (Kozier., 2020).

### 5. Kategori hasil saturasi oksigen

Tingkat saturasi oksigen menunjukkan persentase hemoglobin yang tersaturasi dengan oksigen. Saturasi oksigen darah arteri dengan  $\text{PaO}_2$  100 mmHg sekitar 97,5% sementara yang bercampur darah vena dengan  $\text{PaO}_2$  40 mmHg sekitar 75%. Afinitas hemoglobin terhadap oksigen dapat mempengaruhi pelepasan oksigen, ketika hemoglobin memiliki afinitas yang lebih besar terhadap oksigen, oksigenasi ke jaringan menjadi berkurang. Kondisi seperti pH meningkat, penurunan suhu, penurunan tekanan partial karbondioksida akan meningkatkan afinitas hemoglobin terhadap oksigen dan membatasi oksigen ke jaringan dan terjadi hipoksemia. Hipoksemia terjadi karena penurunan tekanan oksigen dalam darah ( $\text{PaO}_2$ ) () (Subagyo., 2019).

Derajat Hipoksemia	$\text{PaO}_2$ (mmHg)	$\text{SaO}_2$ (%)
Normal	97-100	95-97
Kisaran normal	>79	>94
Hipoksemia ringan	60-79	90-94
Hipoksemia sedang	40-59	75-89
Hipoksemia berat	<40	<75

**Gambar 2.2 Derajat hipoksemia berdasarkan nilai  $\text{PaO}_2$  dan  $\text{SaO}_2$**   
(Sumber : Subagyo, 2019)

## 6. Alat untuk mengukur saturasi oksigen

Pengukuran saturasi dapat dilakukan dengan beberapa teknik. Teknik pertama saturasi oksigen dapat diukur dengan metode invasive berupa penilaian BGA (*Blood Gas Analysis*) dan teknik kedua menggunakan metode *non invasive* menggunakan *pulse oximetry*. Penggunaan *pulse oximetry* merupakan teknik yang efektif untuk memantau perubahan saturasi oksigen yang kecil atau mendadak (Smeltzer & Bare, 2018). *Oksimetry* nadi merupakan suatu alat *non invasive* yang dapat mengukur saturasi oksigen dalam darah arteri klien dengan meletakkan sensor pada jari, ibu jari kaki, hidung, daun telinga dan dapat mendeteksi hipoksemia sebelum munculnya tanda dan gejala klinis seperti sianosis (Kozier, 2020). Cara kerja alat ini adalah menggunakan dua jenis panjang gelombang dan frekuensi yang berbeda. Gelombang frekuensi cahaya merah akan mengukur hemoglobin (Hb) desaturasi, sedangkan gelombang frekuensi infrared akan mengukur Hb saturasi (Smeltzer & Bare, 2018). Sensor cahaya akan mengukur jumlah cahaya merah dan *infrared* yang diserap oleh Hb teroksigenasi dan terdeoksigenasi dalam darah arteri dan mencatatnya sebagai SaO<sub>2</sub> (Kozier, 2020). Sensor dapat mendeteksi perubahan tingkat saturasi oksigen dengan cara memantau sinyal cahaya yang dibangkitkan oleh oksimeter dan direfleksikan oleh darah yang berdenyut melalui jaringan pada probe. Nilai saturasi oksigen normal yaitu 95% sampai 100% (Smeltzer & Bare, 2018)



**Gambar 2.3** Alat *pulse oximetry* untuk mengukur saturasi oksigen  
(Sumber : B. Hafen & Sharma, 2022)

## D. *Heart Rate*

### 1. Pengertian

*Heart Rate* (Denyut nadi) adalah denyut jantung yang merupakan jumlah detak jantung dalam satu menit dengan satuan Beat Per Minute (bpm). Tingkatan denyut nadi akan rendah, jika sedang tidak beraktifitas atau istirahat, dan menjadi tinggi, jika sedang beraktifitas tinggi, seperti olahraga (Puspasari et al., 2020)

### 2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi *Heart Rate*

*Heart rate* dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti (Sherwood., 2022):

#### a. Aktivitas Fisik:

Saat tubuh beraktifitas, kebutuhan oksigen meningkat sehingga jantung berdetak lebih cepat untuk meningkatkan aliran darah (Potter et al., 2020).

b. Emosi:

Perasaan cemas atau stres dapat meningkatkan stimulasi simpatis pada jantung, yang menyebabkan peningkatan *heart rate* (Kozier et al., 2020).

c. Kondisi Medis:

Beberapa kondisi medis seperti hipertiroidisme atau anemia dapat meningkatkan *heart rate* (Guyton & Hall, 2022).

d. Suhu Tubuh:

Suhu tubuh yang lebih tinggi cenderung meningkatkan *heart rate* karena tubuh mencoba mempertahankan homeostasis (Price & Wilson, 2021).

e. Obat-obatan:

Penggunaan obat-obatan tertentu, seperti beta-blocker atau stimulan, dapat memengaruhi *heart rate* dengan menurunkan atau meningkatkannya (Smeltzer & Bare, 2018).

### 3. Tanda dan Gejala Abnormalitas *Heart Rate*

Perubahan signifikan dalam *heart rate* dapat memunculkan gejala klinis. Takikardia, atau peningkatan *heart rate*, sering kali disertai dengan gejala seperti palpitasi, sesak napas, dan pusing (Kozier et al., 2020). Sebaliknya, bradikardia bisa menyebabkan kelemahan, kelelahan, dan dalam kasus ekstrem, hilangnya kesadaran (Sherwood, 2022).

#### 4. Dampak *Heart Rate* Abnormal

*Heart rate* yang terlalu cepat atau lambat dapat mempengaruhi aliran darah ke organ vital. Takikardia yang berlangsung lama dapat menyebabkan penurunan output jantung, sedangkan bradikardia bisa mengakibatkan penurunan perfusi jaringan yang berpotensi menyebabkan hipoksia (Guyton & Hall, 2022). Kondisi ini bisa berdampak buruk pada organ seperti otak dan jantung itu sendiri (Price & Wilson, 2021).

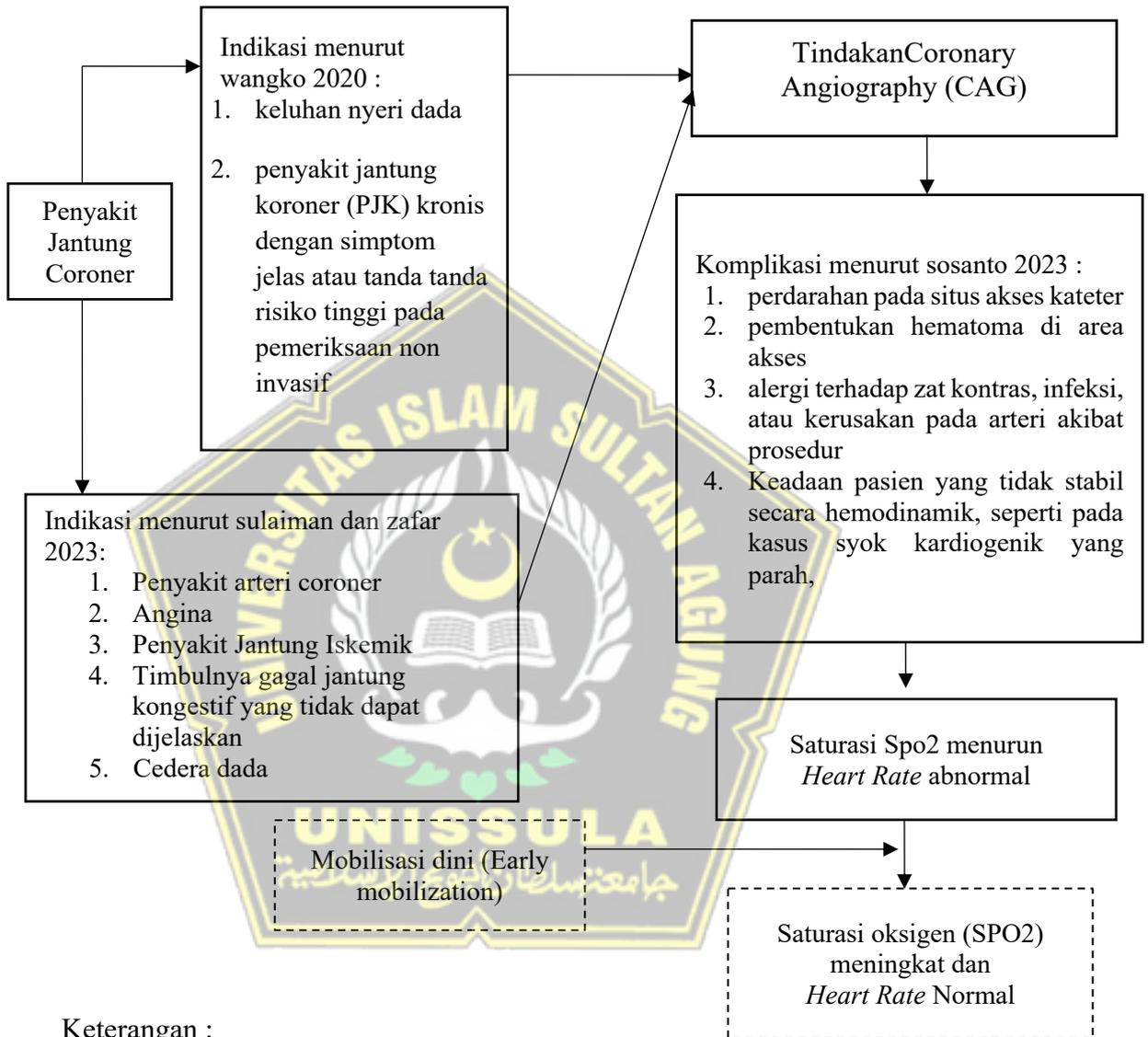
#### 5. Kategori *Heart Rate*

*Heart rate* dapat dikategorikan sebagai bradikardia jika kurang dari 60 bpm, normal pada 60-100 bpm, dan takikardia jika lebih dari 100 bpm (Potter et al., 2020). Kategori ini penting dalam mendiagnosis kondisi kardiovaskular yang memerlukan intervensi medis (Smeltzer & Bare, 2018).

#### 6. Pengukuran *Heart Rate*

*Heart rate* dapat diukur secara manual dengan meraba denyut arteri, seperti arteri radialis atau karotis (Kozier et al., 2020). Selain itu, perangkat elektronik seperti monitor jantung dan *pulse oximeter* juga dapat memberikan pengukuran *heart rate* yang lebih akurat (Sherwood, 2022). Penggunaan teknologi yang lebih canggih seperti EKG dapat membantu dalam mengidentifikasi irama jantung dan mendeteksi aritmia (Price & Wilson, 2021) (Carpenito, 2019)

## E. Kerangka Teori



**Gambar skema 2.4 kerangka teori**

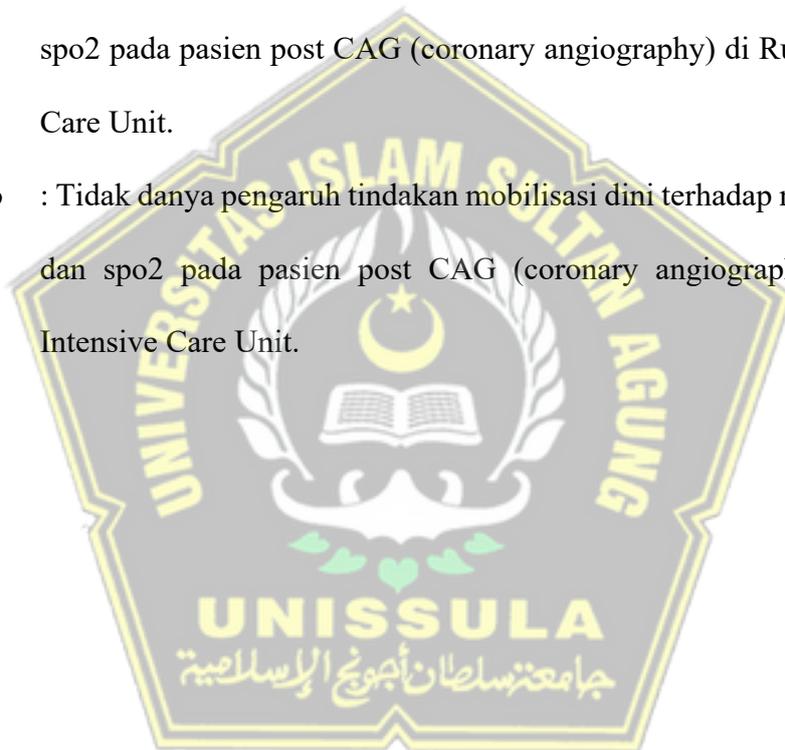
(Sumber : (Soesanto E, Saputra F, Puspitasari D, 2023; Sulaiman & Zafar, 2023; Wangko et al., 2022)

## F. Hipotesis

Hipotesis penelitian adalah jawaban sementara terhadap masalah penelitian yang kebenarannya harus diuji secara empiris (Riyanto & Hatmawan, 2020). Hipotesis yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah:

Ha : Adanya pengaruh tindakan mobilisasi dini terhadap nilai *heart rate* dan spo2 pada pasien post CAG (coronary angiography) di Ruang Intensive Care Unit.

Ho : Tidak danya pengaruh tindakan mobilisasi dini terhadap nilai *heart rate* dan spo2 pada pasien post CAG (coronary angiography) di Ruang Intensive Care Unit.

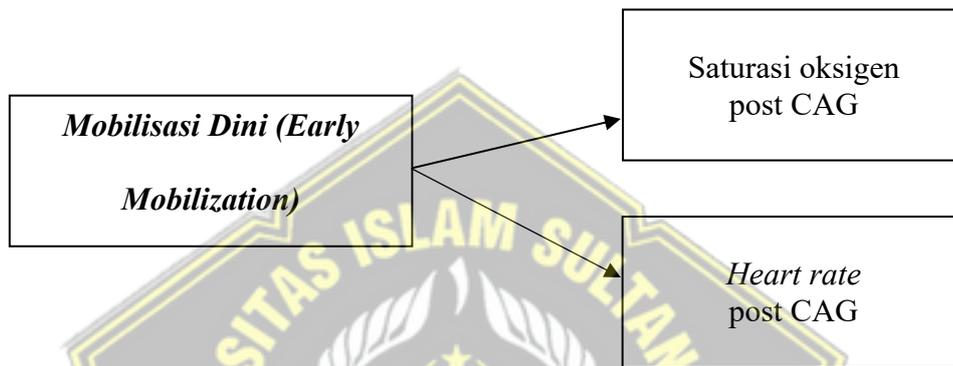


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Kerangka Konsep Penelitian

Kerangka konsep dalam penelitian ini sebagai berikut.



Gambar skema 3.1 Kerangka Konsep

#### B. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah ukuran atau ciri yang dimiliki oleh anggota suatu kelompok yang berbeda dengan yang dimiliki oleh kelompok yang lain (Sani, 2018). Variabel dalam penelitian ini ada dua variabel yaitu:

1. Variabel independen yaitu *early mobilization*
2. Variabel dependen yaitu *Heart rate* dan *Spo2* pasien post CAG

#### C. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *pre experiment* dengan desain *one group pretest and post test design*. Rancangan penelitian menggunakan satu kelompok subjek yaitu kelompok intervensi saja, selanjutnya dilakukan pengamatan (Sani, 2018). Penelitian ini dilakukan untuk

membuktikan pengaruh mobilisasi dini (*early mobilization*) terhadap *heart rate* dan *Spo2* (saturasi oksigen) *post* CAG. Kelompok dilakukan observasi saturasi oksigen sebelum dan sesudah perlakuan mobilisasi dini.

Kelompok Pre-Test Perlakuan *Post*-Test



**Gambar skema 3.2 Alur Penelitian**

Keterangan:

$X_1$  : Kelompok perlakuan *pre test*.

$X_2$  : Kelompok perlakuan *post test*.

#### **D. Waktu dan Tempat Penelitian**

##### 1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Ruang ICU RS Sultan Agung Semarang.

##### 2. Waktu dan Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 1 juni– 1 juli 2025

#### **E. Populasi dan Sampel**

##### 1. Populasi

Populasi adalah kumpulan objek penelitian dari mana data akan dikumpulkan (Gahayu, 2019). Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien *post* CAG di Ruang ICU RS Sultan Agung Semarang. Rata-rata jumlah pasien *post* CAG di Ruang ICU RS Sultan Agung Semarang selama satu bulan terakhir sejak tanggal 24 maret 2025 sampai tanggal 24 april 2025 sejumlah 37 pasien.

## 2. Sampel

Sampel adalah bagian populasi yang diambil dengan cara tertentu dimana pengukuran dilakukan (Sani K, 2018). Teknik pengambilan sampel atau teknik sampling didefinisikan sebagai suatu cara mengambil sampel yang representatif dari populasi, hal ini bisa benar-benar mewakili dan menggambarkan keadaan populasi yang sebenarnya (Setyawan, 2017).

Sampel penelitian ini menggunakan *non probability sampling* yaitu *accidental sampling*. *Accidental sampling* atau *sampling incidental* adalah teknik penentuan sampel berdasarkan kebetulan, yaitu siapa saja pasien yang secara kebetulan bertemu dengan peneliti dapat digunakan sebagai sampel, bila dipandang orang yang kebetulan ditemui itu cocok sebagai sumber data. merupakan teknik pengambilan sampel sama dengan jumlah populasinya (Sugiyono., 2019).

### a. Kriteria Sampel

#### 1) Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi adalah karakteristik dari subjek penelitian yang memenuhi syarat sebagai sampel yang diteliti. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah:

- (a) Pasien *post* CAG H+1
- (b) Status hemodinamik stabil dan komposmentis
- (c) Tidak terjadi kegawatan
- (d) Bersedia mengikuti prosedur penelitian

## 2) Kriteria Ekslusi

Kriteria ekslusi adalah menghilangkan aspek penelitian karena tidak memenuhi syarat sebagai sampel penelitian. Kriteria ekslusi dalam penelitian ini adalah :

(a) Pasien tidak sadar

(b) *Post* CAG H-0.

Besar sampel yang diperlukan dalam penelitian ini berjumlah 30 responden.

## F. Definisi Operasional

Definisi Operasional ini digunakan untuk membatasi ruang lingkup atau pengertian variabel-variabel yang diamati atau diteliti, juga bermanfaat untuk mengarahkan kepada pengukuran atau pengamatan terhadap variabel yang bersangkutan serta pengembangan instrumen/alat ukur (Notoatmodjo, 2018).

**Tabel 3.1 Definisi Operasional**

Variabel	Definisi Operasional	Alat ukur	Hasil ukur	Skala
<i>Mobilisasi Dini (Early mobilization)</i>	Kegiatan yang diperlukan oleh pasien <i>post</i> CAG untuk melakukan aktivitas sehari-hari yang berupa pergerakan sendi, sikap, gaya berjalan, latihan maupun kemampuan aktivitas yang dilakukan selama tiga hari.	- <i>SPO early mobilization</i> (Hervianti, 2022)	-	-
Saturasi oksigen	Persentase hemoglobin terhadap oksigen yang dapat diukur dengan oksimetri nadi	<i>Pulse oximetry</i>	0-100 (%)	Interval

Variabel	Definisi Operasional	Alat ukur	Hasil ukur	Skala
<i>Heart Rate</i>	detak jantung per menit, yang mencerminkan seberapa sering jantung berkontraksi untuk memompa darah ke seluruh tubuh	<i>Pulse oximetry</i>	60-100 x/menit	Interval

## G. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. SOP *early mobilization*. SOP ini mengadopsi dari penelitian ervianti (2022) Prinsip FITT (Frequency, Intensity, Time, dan Type) diterapkan dalam penelitian ini untuk merancang intervensi mobilisasi dini yang terstruktur bagi pasien pasca-Coronary Angiography (CAG). Frekuensi mobilisasi dilakukan setiap hari selama tiga hari berturut-turut, dengan sesi hari pertama dilaksanakan tiga kali (setiap 6–8 jam pasca-prosedur) dan sesi berikutnya disesuaikan dengan kondisi pasien. Intensitas aktivitas fisik dikategorikan rendah hingga sedang, mencakup gerakan pasif seperti fleksi-ekstremitas hingga aktivitas aktif seperti duduk dan berjalan, dengan pemantauan ketat terhadap *heart rate* dan SPO<sub>2</sub> untuk mencegah kelelahan. Durasi setiap sesi pada hari pertama adalah 45 menit (terbagi dalam tiga tahap latihan), kemudian ditingkatkan secara bertahap pada hari berikutnya sesuai toleransi pasien. Jenis aktivitas (*Type*) meliputi latihan rentang gerak sendi, perubahan posisi tubuh (miring, duduk di tepi tempat tidur), serta mobilisasi fungsional seperti berdiri dan berjalan singkat. Penerapan prinsip FITT ini bertujuan untuk memastikan intervensi yang aman,

terukur, dan efektif dalam meningkatkan saturasi oksigen serta stabilitas *heart rate* pasien pasca-CAG di Ruang ICU.

2. *Pulse oksmetry*. Alat ini digunakan untuk mengukur saturasi oksigen dan *heart rate* yang dipasang pada ekstremitas pasien dengan merek Elitech Fox 1.
3. Lembar kuesioner dan observasi. Terdiri dari data karakteristik responden (usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, diagnosa medis, asuransi kesehatan), serta data saturasi oksigen (*pre-test* dan *post-test*).

## H. Teknik Pengumpulan Data

### 1. Jenis data

#### a. Data primer

Metode pengumpulan data ini dilakukan dengan mengisi identitas responden dan selanjutnya melakukan observasi sebelum dan sesudah diberikan intervensi EM yang didokumentasikan dalam form yang sudah disediakan.

#### b. Data sekunder

Data sekunder yang akan di kumpulkan adalah data pendukung yang terkait dengan tujuan penelitian diperoleh dari literatur buku, internet dan survey yang dikumpulkan serta data dari Ruang ICU RS Sultan Agung Semarang tentang jumlah pasien *post CAG*

### 2. Langkah-langkah pengumpulan data

#### a. Tahap persiapan

Langkah awal yang dilakukan peneliti yaitu:

- 1) Melakukan studi pustaka dan penyusunan skripsi terkait dengan judul peneliti.
  - 2) Meminta surat izin penelitian kepada Universitas Sultan Agung Semarang yang ditujukan kepada RSI Sultan Agung Semarang untuk melakukan penelitian di Ruang ICU.
  - 3) Peneliti melanjutkan dengan pengambilan beberapa data yang dimaksud sesudah pihak RSI Sultan Agung Semarang berkenan untuk dilakukan penelitian di Ruang ICU dan sesudah *ethical clearance* keluar.
  - 4) Melakukan penjelasan terhadap *enumerator* sebanyak tiga orang dan fasilitator sebanyak tiga orang. Tugas *enumerator* disini yaitu membantu peneliti untuk mencari responden penelitian, selain itu menjelaskan kepada responden tujuan penelitian yang akan dilakukan yaitu menggunakan *early mobilization* terhadap *heart rate* dan *SpO2* (saturasi oksigens) pada pasien post CAG di Ruang ICU RS Sultan Agung Semarang. Tugas fasilitator yaitu memfasilitasi sarana dan prasarana selama melakukan tindakan.
- b. Tahap pelaksanaan
- 1) Peneliti menentukan responden yang akan dijadikan sampel penelitian.
  - 2) Peneliti berserta *enumerator* dan fasilitator memperkenalkan diri maksud dan tujuan peneliti.

- 3) Peneliti memberikan surat pernyataan bersedia menjadi responden kepada calon responden.
  - 4) Peneliti menjelaskan kepada responden bagaimana cara mobilisasi dini. Melakukan mobilisasi pada 6-8 jam pertama post CAG, Latihan dilakukan selama 45 menit
  - 5) Responden penelitian dilakukan pengukuran saturasi oksigen dan *heart rate* sebelum dilakukan mobilisasi dini.
  - 6) Memberikan mobilisasi dini terhadap responden pada kelompok eksperimen.
  - 7) Responden penelitian dilakukan pengukuran saturasi oksigen dan *Heart rate* sesudah dilakukan mobilisasi dini (*early mobilization*)
- c. Tahap terminasi
- Peneliti mengecek ulang hasil pengisian lembar kuesioner dan observasi, serta mengevaluasi keadaan responden selama proses penelitian berjalan.

## I. Cara Pengolahan Data

Setelah lembar kuesioner diisi, maka selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan tahap-tahap sebagai berikut (Suwarjana, 2016):

### 1. *Editing*

*Editing* dilakukan dengan cara mengisi identitas responden dimana data responden berupa kelengkapan pengisian atau jawaban responden, adanya kesalahan-kesalahan pengisian dan konsistensi dari setiap

jawaban. *Editing* dilakukan pada saat penelitian sehingga terdapat jawaban yang tidak sesuai, peneliti segera melengkapinya.

## 2. *Data Entry*

*Data Entry* adalah memasukkan *data* yang diperoleh menggunakan aplikasi program SPSS. Pada penelitian ini, penulis menggunakan program SPSS *for macbook* untuk menganalisis hasil penelitian.

## 3. *Tabulating*

*Tabulating* merupakan proses mengklasifikasikan data menurut kriteria tertentu ke dalam tabel, sehingga diperoleh frekuensi dari masing-masing item pertanyaan.

## 4. *Cleaning*

Mengecek kembali data memori jangka pendek yang sudah dientri apakah ada kesalahan atau tidak.

## J. Analisa Data

### 1. Analisis univariat

Analisis dilakukan terhadap tiap variabel penelitian. Tujuannya untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik masing-masing variabel yang diteliti. Pada penelitian ini analisa univariat meliputi variabel saturasi oksigen dan *heart rate* sebelum dan sesudah *early mobilization*. Analisa univariat disajikan dalam bentuk pemusatan data (mean, min, max, dan SD) karena skala data berjenis numerik (Cahyono, 2018).

## 2. Analisis bivariat

Sebelum dilakukan analisis bivariat, dilakukan uji normalitas data. Data yang berdistribusi normal maka dilakukan analisis data dengan uji parametrik *Paired t-test*, sedangkan data yang berdistribusi tidak normal analisis data menggunakan uji non parametrik *Wilcoxon* (Sugiyono, 2018). Berdasarkan uji statistik tersebut dapat disimpulkan:

- a. Jika nilai  $p \geq 0,05$   $H_a$  ditolak (menerima  $H_0$ ), sehingga dapat disimpulkan tidak ada pengaruh tindakan mobilisasi dini terhadap nilai *heart rate* dan *spo2* pada pasien post cag (coronary angiography)
- b. Jika nilai  $p < 0,05$   $H_0$  ditolak (menerima  $H_a$ ), sehingga dapat disimpulkan ada pengaruh tindakan mobilisasi dini terhadap nilai *heart rate* dan *spo2* pada pasien post cag (coronary angiography)

## K. Etika Penelitian

### 1. Lembar persetujuan

Lembar persetujuan akan diedarkan sebelum peneliti dilaksanakan dengan maksud supaya responden mengetahui tujuan penelitian. Jika subyek bersedia diteliti maka mereka harus menandatangani surat persetujuan tersebut, jika tidak bersedia diteliti maka peneliti harus menghargai hak responden (Widi, 2018).

### 2. *Anonimity* (tanpa nama)

Identitas responden tidak perlu dicantumkan pada lembar pengumpulan data, untuk mengikuti keikutsertaannya peneliti cukup

dengan menuliskan kode pada masing-masing lembar pengumpulan data (Widi, 2018).

### 3. *Confidentiality* (kerahasiaan)

Kerahasiaan responden dijamin oleh peneliti, hanya kelompok data tertentu saja yang akan disajikan atau dilaporkan pada hasil penelitian (Widi, 2018).



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### A. Gambaran Umum Penelitian

Pada bab ini membahas terkait hasil dari penelitian yang berjudul “Pengaruh tindakan mobilisasi dini terhadap nilai *heart rate* dan SPO2 pada pasien post *coronary angiography* (CAG) yang disesuaikan dengan tujuan yang telah ditetapkan oleh peneliti. Peneliti mulai melakukan pengambilan data pada tanggal 1 Juni-28 Juli 2025 terhadap 30 responden yang merupakan pasien *post CAG* di Ruang ICU RSI Sultan Agung Semarang. Pengambilan data tersebut sudah mencakup standar kriteria inklusi dan eksklusi. Hasil dari penelitian dianalisis dengan menggunakan SPSS dan terdiri dari analisis karakteristik yaitu data demografi responden, analisis univariat, dan analisis bivariat.

#### B. Karakteristik Responden

Hasil penelitian ini dijelaskan dalam bentuk tabel dan narasi berdasarkan hasil karakteristik responden.

**Tabel 4.1 Distribusi karakteristik responden di Ruang ICU RS Sultan Agung Semarang 1 Juni-28 juli 2025 (n=30)**

Karakteristik responden		Frekuensi(f)	Persentase (%)
Usia			
Dewasa	(19-44)	3	10
Pra lansia	(45-59)	17	56,7
Lansia	(>59)	10	33,3
Jenis kelamin			
Laki-laki		26	86,7
Perempuan		4	13,3
Pendidikan			
SMP		4	13,3
SMA		10	33,3
Perguruan tinggi		16	53,3

Karakteristik responden	Frekuensi(f)	Persentase (%)
Pekerjaan		
ASN	10	33,3
Swasta	8	26,7
Wiraswasta	7	23,3
Tidak bekerja	5	16,7
Diagnosa medis		
NSTEMI	1	3,3
STEMI	29	96,7
Asuransi kesehatan		
BPJS	30	100
Total	30	100

Berdasarkan tabel 4.1 dapat digambarkan usia pasien di Ruang ICU RS Sultan Agung Semarang sebagian besar masuk kategori usia 45-59 tahun sebanyak 56,7%. Jenis kelamin responden sebagian besar adalah laki-laki sebanyak 86,7%. Pendidikan responden sebagian besar perguruan tinggi sebanyak 53,3%. Sebagian besar responden berprofesi sebagai ASN sebanyak 33,3%. Diagnosa medis responden sebagian besar adalah STEMI sebanyak 96,7%. Semua responden menggunakan asuransi kesehatan BPJS.

### C. Nilai Saturasi Oksigen dan *Heart Rate* Pasien *Post Coronary Angiography* Sebelum dan Sesudah Dilakukan Mobilisasi Dini

Hasil penelitian ini dijelaskan dalam bentuk tabel dan narasi berdasarkan hasil nilai saturasi oksigen sebelum diberikan intervensi.

**Tabel 4.2 Distribusi saturasi oksigen sebelum dan sesudah dilakukan *early mobilization* di Ruang ICU RS Sultan Agung Semarang 1 Juni-28 Juli 2025 (n=30)**

Variabel	n	SD	Median	Min	Max	Mean
Saturasi oksigen (pre test)	30	0,97	97	95	99	97
Saturasi oksigen (pos test)	30	1,07	98	96	100	98
Heart Rate (pre test)	30	.928	86	84	88	86
Haert Rate (post test)	30	1.066	87	85	89	87

Berdasarkan tabel 4.2 dapat digambarkan saturasi oksigen sebelum dilakukan *early mobilization* rata-rata 97%, saturasi oksigen paling kecil 95%, paling besar 99%, dengan standar deviasi sebesar 0,97. Saturasi oksigen sesudah dilakukan *early mobilization* rata-rata 98%, saturasi oksigen paling kecil 96%, paling besar 100%, dengan standar deviasi sebesar 1,07. Sedangkan Denyut jantung sebelum dilakukan *early mobilization* menunjukkan rata-rata sebesar 86 bpm, dengan nilai terendah 84 bpm dan tertinggi 88 bpm, serta standar deviasi sebesar 0,93. Sementara itu, denyut jantung setelah dilakukan *early mobilization* menunjukkan peningkatan rata-rata menjadi 87 bpm, dengan nilai terendah 85 bpm dan tertinggi 89 bpm, serta standar deviasi sebesar 1,07.

**Tabel 4.3 Distribusi frekuensi saturasi oksigen dan heart rate sebelum dan sesudah dilakukan *early mobilization* di Ruang ICU RS Sultan Agung Semarang 1 Juni -28 juli 2025 (n=30)**

Saturasi oksigen (%)	Pretes		Postes	
	Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)
95	1	3.3	0	0
96	3	10.0	0	0
97	13	43.3	5	16.7
98	9	30.0	11	36.7
99	4	13.3	8	26.7
100	0	0	5	16.7
Total	30	100.0	30	100.0

Heart Rate Bpm	Pretes		Postes	
	Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)
84	1	3.3	0	0
85	3	10.0	1	3.3
86	13	43.3	5	16.7
87	10	33.3	11	36.7
88	3	10.0	8	26.7
89	0	0	5	16.7
Total	30	100.0	30	100.0

Berdasarkan tabel 4.3 dapat digambarkan bahwa terjadi peningkatan jumlah responden dengan saturasi oksigen 100% yang sebelumnya tidak ada menjadi 5 responden, begitu juga halnya responden dengan saturasi oksigen 98% yang sebelumnya 9 menjadi 11 responden, responden dengan saturasi oksigen 99% yang sebelumnya 4 menjadi 8 responden, serta tidak ditemukan responden dengan saturasi oksigen 95% dan 96% sesudah diberikan intervensi, karena sebagian besar responden sudah mengalami peningkatan saturasi oksigen. Dan Digambarkan bahwa terjadi peningkatan jumlah responden dengan denyut jantung 89 bpm yang sebelumnya tidak ada pada saat pre test menjadi 5 responden setelah dilakukan *early mobilization*. Jumlah responden dengan denyut jantung 88 bpm juga mengalami peningkatan dari 3 responden menjadi 8 responden. Begitu pula responden dengan denyut jantung 87 bpm, yang mengalami kenaikan dari 10 responden menjadi 11 responden setelah intervensi. Sementara itu, responden dengan denyut jantung 84 bpm, yang sebelumnya berjumlah 1 orang, tidak lagi ditemukan setelah intervensi. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengalami peningkatan denyut jantung pasca *early mobilization*, yang merupakan respons fisiologis tubuh terhadap aktivitas.

#### **D. Pengaruh *Early Mobilization* Terhadap Nilai Saturasi Oksigen dan *Heart Rate* Pasien *Post Coronary Angography***

Hasil penelitian ini dijelaskan dalam bentuk tabel dan narasi berdasarkan hasil analisis bivariat sebelum dan sesudah diberikan intervensi.

**Tabel 4.4 Uji beda rata-rata saturasi oksigen dan *heart rate* pretes dan postes pada pasien *post* CAG di Ruang ICU RS Sultan Agung Semarang 1 Juni-28 juli 2025 (n=30)**

Variabel	N	Mean	P - Value
Saturasi oksigen (pre test)	30	97	0,000
Saturasi oksigen (post test)	30	98	
Heart Rate (pre test)	30	86	0,000
Heart Rate (post test)	30	87	

Tabel 4.4 menunjukkan hasil bahwa setelah dilakukan uji beda dengan menggunakan *Wilcoxon* terdapat perbedaan rata-rata saturasi oksigen dan *heart rate* sebelum dan sesudah dilakukan mobilisasi dini.



## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan pembahasan hasil penelitian yang meliputi karakteristik responden, nilai saturasi oksigen pasien *post coronary angigrafi* sebelum dan sesudah dilakukan mobilisasi dini serta menganalisis pengaruh mobilisasi dini terhadap nilai saturasi oksigen pasien *post coronary angiografi* di Ruang *Intensive Care Unit*.

#### **A. Karakteristik Responden**

##### **1. Usia**

Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar responden masuk kategori usia 45-59 tahun. Usia 45-59 tahun masuk dalam kategori usia pra lansia yang sering mengalami CAD karena berbagai faktor. Proses penumpukan plak didinding arteri (aterosklerosis) yang dimulai sejak usia muda dan berkembang seiring waktu. Plak ini pada usia pra lansia, dapat menyebabkan penyempitan dan pengerasan arteri koroner, sehingga mengurangi aliran darah ke jantung. Usia pra lansia dan lansia sebagian besar menjalani gaya hidup yang kurang sehat selama bertahun-tahun, seperti pola makan tinggi lemak jenuh dan gula, kurangnya aktivitas fisik, merokok, dan konsumsi alkohol yang berlebihan. Semua faktor ini berkontribusi pada perkembangan CAD. Tekanan darah tinggi juga menjadi faktor risiko utama untuk CAD. Tekanan darah cenderung meningkat seiring bertambahnya usia,

dan hipertensi yang tidak terkontrol dapat merusak arteri coroner (Mitra & Wulandari, 2019).

Kadar kolesterol LDL (kolesterol jahat) yang tinggi dan HDL (kolesterol baik) yang rendah juga dapat menyebabkan penumpukan plak diarteri. Kolesterol tinggi sering ditemukan pada individu pra lansia akibat pola makan yang buruk dan kurang olahraga. Diabetes tipe 2, yang umum terjadi pada usia pra lansia, dapat merusak pembuluh darah dan meningkatkan risiko CAD. Wanita yang sudah menopause dapat menyebabkan penurunan kadar estrogen, yang sebelumnya membantu melindungi jantung. Hal ini meningkatkan risiko CAD setelah menopause. Stres kronis dan kondisi kesehatan mental seperti depresi juga dapat berkontribusi terhadap perkembangan CAD melalui mekanisme seperti peningkatan tekanan darah dan perubahan perilaku yang kurang sehat. Oleh karena itu penting bagi individu pra lansia untuk menjaga gaya hidup sehat, termasuk pola makan seimbang, rutin berolahraga, mengelola stres, dan memantau kesehatan secara rutin untuk mengurangi risiko CAD (Ghodeshwar et al., 2023).

## 2. Jenis kelamin

Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki. Laki-laki cenderung memiliki kadar kolesterol LDL (*low-density lipoprotein*) yang lebih tinggi dan kolesterol HDL (*high-density lipoprotein*) yang lebih rendah dibandingkan perempuan. Kolesterol LDL yang tinggi meningkatkan risiko penumpukan plak di arteri. Laki-laki cenderung memiliki tekanan darah yang lebih tinggi dan kesehatan pembuluh

darah yang lebih buruk, yang merupakan faktor risiko utama untuk CAD. Laki-laki lebih cenderung memiliki gaya hidup yang tidak sehat, seperti merokok, konsumsi alkohol berlebihan, pola makan tidak sehat, dan kurangnya aktivitas fisik. Semua faktor ini berkontribusi terhadap risiko CAD. Laki-laki lebih cenderung memiliki kondisi medis lain seperti diabetes tipe 2 dan obesitas, yang merupakan faktor risiko utama untuk CAD (Powell-Wiley et al., 2021).

Perlu diketahui bahwa meskipun laki-laki lebih sering mengalami CAD pada usia yang lebih muda, risiko bagi perempuan meningkat seiring bertambahnya usia, terutama setelah menopause. Pencegahan CAD melibatkan perubahan gaya hidup sehat, termasuk diet seimbang, aktivitas fisik yang teratur, menghindari merokok, dan menjaga berat badan serta tekanan darah dalam batas normal (Powell-Wiley et al., 2021; Rippe, 2019).

### 3. Pendidikan

Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar responden berpendidikan perguruan tinggi. Seseorang dengan pendidikan tinggi memiliki pekerjaan yang lebih menuntut, baik secara mental maupun fisik, sehingga dapat meningkatkan tingkat stres. Stres kronis dapat meningkatkan risiko pengembangan penyakit jantung, termasuk penyakit arteri koroner. Gaya hidup dan kebiasaan kerja, seperti kurangnya aktivitas fisik atau pola makan yang tidak sehat, dapat berkontribusi pada perkembangan penyakit arteri koroner. Orang dengan pendidikan tinggi lebih cenderung bekerja dalam

pekerjaan yang menetap dan sering tidak memiliki waktu yang cukup untuk berolahraga (Park et al., 2020).

#### 4. Pekerjaan

Sebagian besar responden berprofesi sebagai ASN. Aparatur Sipil Negara (ASN) lebih banyak menghabiskan sebagian besar waktunya di depan komputer atau meja kerja, yang dapat menyebabkan gaya hidup yang kurang aktif. Kurangnya aktivitas fisik adalah salah satu faktor risiko utama untuk penyakit arteri koroner. Tekanan kerja yang tinggi dan tanggung jawab yang besar dapat menyebabkan stres kronis. Stres berkepanjangan dapat meningkatkan risiko penyakit jantung dengan memicu peradangan dan meningkatkan tekanan darah. Lingkungan kantor seringkali memiliki akses terbatas makanan sehat. Kebiasaan makan yang buruk, seperti konsumsi makanan cepat saji atau makanan tinggi lemak dan gula, dapat meningkatkan risiko penyakit jantung. Kebiasaan merokok masih umum di beberapa kalangan ASN. Merokok adalah faktor risiko utama untuk penyakit arteri koroner karena dapat merusak dinding arteri dan meningkatkan penumpukan plak (Gallucci et al., 2020). Semua faktor di atas dapat menyebabkan terjadinya gangguan pada pembuluh darah. Gangguan pembuluh darah dapat mengakibatkan penyumbatan pembuluh darah, gangguan arteri pulmonalis, gangguan sirkulasi mikro, iskemia, anemia, kerusakan endothelial, serangan jantung atau gagal jantung akut yang menyebabkan penurunan aliran darah secara tiba-tiba dan drastis, yang pada akhirnya mengurangi saturasi oksigen (Katunarić et al., 2021).

Kesibukan kerja dapat membuat beberapa ASN mengabaikan pemeriksaan kesehatan rutin atau pengelolaan kondisi medis seperti hipertensi dan diabetes, yang keduanya adalah faktor risiko untuk penyakit jantung. Jadwal kerja yang padat dan stres bisa mengganggu pola tidur. Kurang tidur dapat meningkatkan risiko berbagai kondisi kesehatan, termasuk penyakit arteri koroner (Jaspan et al., 2024).

#### 5. Diagnosa medis

Sebagian besar pasien dengan diagnosis sindrom koroner akut, termasuk STEMI, memerlukan evaluasi lebih lanjut menggunakan *Coronary Angiography (CAG)* atau angiografi koroner sebagai prosedur diagnostik standar untuk menilai adanya dan tingkat keparahan penyumbatan pada arteri koroner. CAG dilakukan dengan menyuntikkan zat kontras ke dalam arteri koroner melalui kateter yang dimasukkan lewat arteri radial atau femoral, lalu diamati dengan sinar-X. Pemeriksaan ini memungkinkan visualisasi langsung dari aliran darah di dalam arteri koroner dan mendeteksi secara akurat lokasi serta tingkat obstruksi. CAG sangat penting dalam menentukan rencana pengobatan yang tepat, apakah dilanjutkan dengan CAG (*Coronary angiography*) atau *Coronary Artery Bypass Grafting (CABG)*. Berdasarkan penelitian oleh Wang et al. (2021), CAG yang dilakukan secara dini pada pasien dengan STEMI terbukti menurunkan risiko komplikasi kardiovaskular berat dan mempercepat pengambilan keputusan terapeutik. Selain itu, CAG memiliki tingkat keamanan yang tinggi dengan risiko komplikasi yang rendah jika dilakukan oleh tim terlatih. Oleh karena itu, CAG tidak hanya menjadi

dasar untuk diagnosis definitif penyakit arteri koroner, tetapi juga merupakan bagian integral dari manajemen pasien akut, termasuk dalam protokol penanganan STEMI. (Ahsan et al., 2022)

*ST-Elevation Myocardial Infarction* (STEMI) adalah suatu kondisi serius yang terjadi ketika aliran darah ke sebagian otot jantung terhambat atau berhenti, menyebabkan kerusakan pada jaringan jantung. Kondisi ini dapat mempengaruhi saturasi oksigen dalam tubuh melalui beberapa mekanisme seperti gangguan fungsi pompa jantung, penurunan perfusi jaringan, edema paru, hipoperfusi organ lain, dan disfungsi respirasi sekunder (Laghlam et al., 2024). Secara keseluruhan STEMI menyebabkan gangguan serius pada fungsi kardiovaskular yang mempengaruhi kemampuan tubuh untuk mendistribusikan oksigen secara efektif keseluruh jaringan, sehingga menurunkan saturasi oksigen (Guensch et al., 2020).

#### 6. Asuransi kesehatan

Hasil penelitian menunjukkan semua responden menggunakan asuransi kesehatan Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS). CAG adalah prosedur yang mahal, dengan menggunakan BPJS pasien dapat mengurangi atau bahkan menghilangkan biaya pribadi yang harus mereka tanggung, sehingga mengurangi beban finansial pada pasien dan keluarga mereka. BPJS juga bertujuan untuk memberikan pelayanan kesehatan yang merata kepada seluruh masyarakat Indonesia, termasuk mereka yang menderita penyakit serius seperti STEMI. Semua pasien dengan BPJS, termasuk yang berasal dari kalangan kurang mampu, dapat menerima perawatan yang mereka butuhkan

tanpa harus khawatir tentang biaya. BPJS bekerja sama dengan berbagai rumah sakit dan fasilitas kesehatan yang memenuhi standar tertentu, sehingga memastikan bahwa pasien mendapatkan perawatan yang berkualitas dan sesuai standar medis. Pasien STEMI dengan menggunakan asuransi BPJS, memiliki akses keperawatan yang vital tanpa harus khawatir tentang biaya, sehingga mereka dapat fokus pada pemulihan dan kesehatan mereka (Yusriadi, 2019).

#### **B. Saturasi Oksigen dan Heart Rate Pasien *Post CAG* Sebelum Dilakukan Mobilisasi Dini**

Berdasarkan hasil penelitian ini, saturasi oksigen pasien *post-CAG* sebelum dilakukan mobilisasi dini berada pada kisaran 95–99% dengan rata-rata 97%, sedangkan heart rate berkisar 84–88 bpm dengan rata-rata 86 bpm. Nilai tersebut menunjukkan kondisi fisiologis pasien yang relatif stabil pascaprocedur, sehingga sebagian besar pasien siap untuk dilakukan mobilisasi dini setelah pemantauan hemodinamik awal.

Temuan ini sejalan dengan standar praktik yang disampaikan dalam *American College of Cardiology/Society for Cardiac Angiography and Interventions Clinical Expert Consensus Document* (Bashore et al., 2001) yang menekankan bahwa pemantauan ketat parameter vital, termasuk saturasi oksigen dan denyut jantung, diperlukan setelah tindakan angiografi untuk memastikan stabilitas pasien sebelum intervensi lanjutan seperti mobilisasi dini. Penurunan saturasi oksigen ringan yang mungkin terjadi pada sebagian pasien dapat dipengaruhi oleh efek sedasi dan paparan zat kontras, sebagaimana diuraikan

oleh Desch et al., (2021) yang menegaskan adanya risiko fluktuasi respirasi pascaprosedur angiografi, terutama pada pasien dengan komorbid.

Imobilisasi berkepanjangan pasca intervensi kardiovaskular dapat menurunkan efisiensi pernapasan, memengaruhi ventilasi alveolar, dan pada akhirnya menurunkan saturasi oksigen. Data penelitian ini menunjukkan kondisi yang selaras, di mana pasien yang tetap bedrest lebih dari 24 jam cenderung memiliki saturasi mendekati batas bawah normal dibandingkan pasien yang segera dimobilisasi. (Munir et al., 2020; Nakamura et al., 2021)

Denyut jantung yang berada dalam rentang fisiologis sebelum mobilisasi dini juga mendukung keamanan pelaksanaan intervensi ini. Mobilisasi dini pasca CAG dapat meningkatkan fungsi respirasi dan memperbaiki stabilitas hemodinamik tanpa menyebabkan gangguan irama jantung jika dilakukan pada pasien dengan heart rate normal. Hal ini menguatkan bahwa parameter heart rate pada penelitian ini sudah sesuai syarat untuk pelaksanaan mobilisasi dini. (Esmealy et al., 2023; Kanejima et al., 2020)

Dengan demikian, saturasi oksigen  $\geq 95\%$  dan heart rate stabil menjadi indikator penting kesiapan pasien post-CAG untuk mobilisasi dini, sebagaimana ditegaskan dalam tinjauan literatur oleh Das Judas et al., (2023) dan Maheswaran et al., (2020) yang menunjukkan manfaat mobilisasi dini dalam memperbaiki fungsi kardiopulmoner, mencegah komplikasi imobilisasi, dan mempercepat pemulihan pasien.

### **C. Saturasi Oksigen dan Heart Rate Pasien *Post CAG* Sesudah Dilakukan Mobilisasi Dini**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah dilakukan tindakan mobilisasi dini, terjadi peningkatan pada nilai rata-rata saturasi oksigen pasien post-Coronary Angiography (CAG), yaitu dari 97% menjadi 98%. Nilai maksimum saturasi oksigen yang sebelumnya 99% meningkat menjadi 100%, dan nilai minimum pun naik dari 95% menjadi 96%, dengan standar deviasi sebesar 1,07. Hal ini menunjukkan bahwa intervensi mobilisasi dini dapat memperbaiki fungsi oksigenasi pada pasien, yang berimplikasi pada peningkatan perfusi jaringan dan kapasitas respirasi yang lebih baik. Peningkatan ini konsisten dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa mobilisasi dini dapat meningkatkan saturasi oksigen dengan memperbaiki ventilasi alveolar dan aliran darah (Esmealy et al., 2023; Maheswaran et al., 2020).

Selain itu, denyut jantung pasien setelah mobilisasi dini juga mengalami sedikit peningkatan, dari rata-rata 86 bpm menjadi 87 bpm, dengan rentang nilai 85–89 bpm dan standar deviasi sebesar 1,07. Peningkatan ini masih berada dalam batas normal fisiologis dan menunjukkan bahwa mobilisasi dini dilakukan dengan aman tanpa menyebabkan beban berlebih pada sistem kardiovaskular. Aktivitas fisik ringan hingga sedang yang dilakukan melalui mobilisasi dini terbukti meningkatkan tonus otot, memperkuat kontraktilitas jantung, dan mendukung homeostasis hemodinamik (Redfern et al., 2022; Gala, 2023)

Dengan demikian, mobilisasi dini tidak hanya aman diterapkan tetapi juga memberikan manfaat klinis signifikan dalam meningkatkan stabilitas fisiologis pasien post-CAG

#### **D. Pengaruh *Early Mobilization* Terhadap Nilai Saturasi Oksigen dan *Heart Rate* Pasien *Post CAG***

Berdasarkan hasil analisis data, mobilisasi dini menunjukkan pengaruh yang positif terhadap peningkatan nilai saturasi oksigen dan stabilitas denyut jantung (*heart rate*) pasien *pasca Coronary Angiography* (CAG). Pada pengukuran sebelum intervensi, nilai rata-rata saturasi oksigen adalah 97% dengan standar deviasi sebesar 0,97, sedangkan setelah dilakukan mobilisasi dini meningkat menjadi 98% dengan standar deviasi sebesar 1,07. Adapun untuk nilai *heart rate*, rata-rata awal sebesar 86 bpm meningkat menjadi 87 bpm setelah intervensi, yang masih berada dalam rentang fisiologis normal (60–100 bpm). Hal ini menunjukkan bahwa mobilisasi dini tidak menimbulkan stres kardiovaskular yang berlebihan.

Peningkatan nilai saturasi oksigen ini dapat dijelaskan secara fisiologis. Mobilisasi dini berperan dalam meningkatkan ventilasi alveolar, memperlancar sirkulasi darah, dan memperbaiki pertukaran gas dalam paru-paru. Dengan meningkatnya mobilitas, aktivitas otot pernapasan juga terstimulasi sehingga memudahkan difusi oksigen ke dalam jaringan. Efek ini telah didukung oleh studi sebelumnya yang menyebutkan bahwa mobilisasi dini mampu meningkatkan saturasi oksigen secara signifikan pada pasien ICU maupun pasca tindakan invasif seperti CAG (Esmealy et al., 2023; Maheswaran et al., 2020).

Sementara itu, kenaikan heart rate sebesar 1 bpm juga dinilai wajar dan mencerminkan respons adaptif tubuh terhadap aktivitas fisik ringan. Mobilisasi ringan yang dilakukan secara bertahap justru membantu memperkuat tonus otot jantung, meningkatkan aliran darah balik ke jantung (venous return), dan memperbaiki cardiac output. Kenaikan ini juga tidak menunjukkan adanya tekanan hemodinamik berlebih, sehingga dapat disimpulkan bahwa mobilisasi dini dilakukan dengan aman dan terkontrol.

Secara statistik, hasil uji menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara nilai pre dan post mobilisasi dini baik pada parameter saturasi oksigen maupun heart rate, yang mendukung hipotesis bahwa *early mobilization* berpengaruh terhadap kedua variabel tersebut. Dengan demikian, intervensi ini sangat direkomendasikan untuk diterapkan secara rutin pada pasien post-CAG di ruang ICU, mengingat manfaat fisiologis yang ditimbulkan serta peranannya dalam mempercepat pemulihan dan menurunkan risiko komplikasi seperti hipoksemia dan deconditioning otot.

*Early mobilization* yang dilakukan saat penelitian diantaranya pasien melakukan mobilisasi pada 6-8 jam pertama pasca pembedahan dengan menggerakkan tangan dan kaki yang bisa ditekuk dan diluruskan, mengkontraksikan otot-otot kaki dan tangan dan mengajarkan miring kekiri atau kekanan, menggerakkan kaki dan tangan dengan ditekuk dan diluruskan sebanyak 5 kali pada masing-masing ekstremitas (gerakan fleksi-ekstensi), menggerakkan otot-otot kaki dan tangan. Pasien dimiringkan kekanan dan kekiri. Perawat kemudian melatih pasien untuk duduk baik bersandar atau tidak.

Hari kedua pasca operasi pasien dapat berjalan pelan-pelan disekitar kamar atau keluar kamar.

*Early mobilization* atau mobilisasi dini adalah proses perawatan yang melibatkan inisiasi aktivitas mobilisasi segera setelah stabilisasi hemodinamik dan respirasi tercapai yang dilakukan dalam waktu 1-2 hari setelah masuk rumah sakit (Maheswaran et al., 2020). Tujuan *early mobilization* adalah mencegah kehilangan kekuatan otot dan kemampuan mobilitas serta meningkatkan status fungsional pasca hospitalisasi. *Early mobilization* terbukti dapat meningkatkan kekuatan otot dan fungsi fisik, mengurangi tingkat delirium, serta mengurangi lama rawat inap dan tingkat readmisi dilingkungan perawatan akut dan intensif (Munir et al., 2020). Mobilisasi dini mampu meningkatkan kualitas pernapasan, kepatuhan paru-paru, dan ventilasi alveolar, mengurangi risiko komplikasi paru *postoperative*, meningkatkan output jantung, mengurangi risiko fibrilasi arteri, meningkatkan pengembalian vena, dan mengurangi risiko tromboemboli vena. Keamanan dan kelayakan *early mobilization* pada pasien kritis telah terbukti, sehingga *early mobilization* direkomendasikan sebagai bagian dari praktik standar di unit perawatan intensif (Maheswaran et al., 2020).

*Early mobilization* pasca CAG untuk mencegah pembekuan darah, pneumonia, penurunan fungsi paru-paru, meningkatkan peredaran darah, mengurangi beban kerja jantung, serta meningkatkan aliran darah dan fungsi pernapasan, sehingga kadar oksigen dalam darah (saturasi oksigen) meningkat. Oksigen sangat vital bagi sel-sel tubuh, termasuk sel jantung dan otak, dan jika kadar oksigen yang rendah dapat menyebabkan komplikasi serius, oleh karena

itu *early mobilization* dapat meningkatkan saturasi oksigen yang mendukung proses penyembuhan pasca CAG dan mencegah komplikasi yang terjadi (Nakamura et al., 2021). *Early mobilization* dapat meningkatkan saturasi oksigen pasien, meskipun kondisi tersebut juga dipengaruhi oleh faktor fungsi paru-paru (seperti jumlah oksigen yang masuk paru-paru atau ventilasi dan kecepatan difusi) dan system peredaran darah (seperti kapasitas hemoglobin dalam membawa oksigen, misalnya pasien pasca CAG yang mengalami perdarahan, sehingga kadar hemoglobin berkurang, dan oksigen yang diikat oleh hemoglobin juga berkurang (Sholehah et al., 2022).

Salah satu hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai saturasi oksigen meningkat secara signifikan pada kelompok yang diberikan intervensi *early mobilization* (Esmealy et al., 2023). Penelitian lain menunjukkan mobilisasi dini pasca CAG meningkatkan parameter respiratori dan fungsi fisik pasien (Kanejima et al., 2020). Penelitian lain melakukan pengujian kelayakan dan efektivitas protokol mobilisasi dini untuk pasien yang dirawat di Ruang ICU dengan kegagalan pernapasan dan alat bantu napas ventilator mekanis. Hasil penelitian menunjukkan pasien yang diberikan *early mobilization* pasca CAG oleh fisioterapis dan dilakukan sehari dua kali, saturasi oksigennya mengalami peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan pasien yang *bedrest* pasca CAG (Morris et al., 2020; Tariq et al., 2022).

#### **E. Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan penelitian ini diantaranya adalah adalah beberapa variabel perancu sulit dikontrol, seperti dosis terapi oksigenasi berbeda-beda (*canula*

*binasal* dan *non rebreathing oxygen face mask*) antara pasien satu dengan yang lain, pemberian farmakoterapi, diagnosis medis pasien yang tidak homogen, serta kondisi psikologis pasien yang berbeda-beda. Beberapa responden saat dilakukan *early mobilization* tidak sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan yaitu selama 45 menit dengan berbagai alasan (pegal, bosan, tidak nyaman), sehingga harus dilakukan pengulangan.

#### **F. Implikasi untuk Keperawatan**

Beberapa implikasi untuk keperawatan diantaranya adalah:

##### **1. Peningkatan perawatan pasien**

Mobilisasi dini dapat membantu meningkatkan saturasi oksigen dengan memperbaiki ventilasi dan perfusi paru dan berarti perawat perlu mendorong dan memfasilitasi mobilisasi dini untuk meningkatkan status oksigenasi pasien. Perawat harus lebih cermat dalam memantau saturasi oksigen dan tanda-tanda vital lainnya untuk memastikan bahwa mobilisasi dini tidak menimbulkan risiko atau komplikasi bagi pasien.

##### **2. Perencanaan dan implementasi perawatan**

Penelitian ini dapat mendukung pengembangan dan penerapan protokol mobilisasi dini sebagai bagian dari perawatan standar untuk pasien pasca CAG. Perawat perlu dilatih untuk melaksanakan protokol ini dengan aman dan efektif. Perawat harus menyesuaikan rencana perawatan berdasarkan respons pasien terhadap mobilisasi dini, termasuk menyesuaikan tingkat aktivitas sesuai dengan kemampuan dan kondisi pasien.

##### **3. Pendidikan dan pelatihan perawat**

Perawat perlu diberikan pelatihan tentang manfaat dan teknik mobilisasi dini, termasuk cara memantau dan mengevaluasi efeknya pada saturasi oksigen dan status keseluruhan pasien. Peningkatan kompetensi klinis perawat dalam menangani pasien pasca CAG dapat diberikan melalui pendidikan berkelanjutan mengenai strategi mobilisasi dan manajemen komplikasi.

#### 4. Kolaborasi antar profesional

Perawat harus bekerja sama dengan dokter dan terapis fisik untuk merancang dan melaksanakan program mobilisasi yang sesuai untuk setiap pasien. Kolaborasi ini penting untuk memastikan intervensi yang aman dan efektif. Komunikasi yang baik antara perawat, pasien, dan keluarga pasien perlu dilakukan mengenai pentingnya mobilisasi dini dan bagaimana hal ini dapat mempengaruhi pemulihan pasien.

#### 5. Kebijakan dan praktik berbasis bukti

Hasil penelitian tentang manfaat mobilisasi dini harus diintegrasikan kedalam kebijakan dan pedoman perawatan untuk memastikan praktik berbasis bukti diterapkan secara luas. Perawat harus terlibat dalam evaluasi berkelanjutan terhadap protokol mobilisasi dini dan berkontribusi pada penelitian lebih lanjut untuk mengoptimalkan perawatan pasien.

## BAB VI

### PENUTUP

#### A. Simpulan

Berdasarkan analisis hasil penelitian dan pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Usia responden sebagian besar masuk kategori pra lansia sebanyak 56,7%, jenis kelamin responden sebagian besar adalah laki-laki sebanyak 86,7%, pendidikan responden sebagian besar perguruan tinggi sebanyak 53,3%, sebagian besar responden berprofesi sebagai ASN sebanyak 33,3%, diagnosa medis responden sebagian besar adalah STEMI sebanyak 33,3%, semua responden menggunakan asuransi kesehatan BPJS.
2. Saturasi oksigen pasien *post* CAG sebelum dilakukan mobilisasi dini rata-rata sebesar 97% dengan nilai minimum 95% dan maksimum 99%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien masih berada pada batas normal saturasi oksigen namun cenderung mendekati batas bawah, yang dapat menjadi risiko jika tidak diberikan intervensi.
3. Setelah dilakukan mobilisasi dini, terjadi peningkatan rata-rata saturasi oksigen menjadi 98%, dengan nilai maksimum mencapai 100%. Hal ini mengindikasikan bahwa mobilisasi dini efektif dalam meningkatkan oksigenasi jaringan pasien pasca CAG.
4. Heart rate pasien sebelum dilakukan mobilisasi dini memiliki rata-rata sebesar 86 bpm, dan setelah mobilisasi dini meningkat menjadi rata-rata 87

bpm. Peningkatan ini masih dalam batas fisiologis normal dan mencerminkan respons tubuh yang sehat terhadap aktivitas ringan.

5. Terdapat pengaruh *early mobilization* terhadap nilai saturasi oksigen dan *heart rate* pasien *post CAG* di Ruang *Intensive Care Unit* ( $p\text{-value} = 0,000$ ).

## B. Saran-saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang ada dalam penelitian, peneliti memberikan saran:

### 1. Pasien

Supaya pasien paska CAG dapat melakukan *early mobilization* sedini mungkin selama 45 menit meliputi gerakan fleksi-ekstensi tangan, gerakan abduksi kaki, miring kanan kiri, duduk bersandar kaki digerakan, masing-masing gerakan 15 menit, karena terbukti secara ilmiah dapat memperbaiki perfusi dan ventilasi paru yang membantu meningkatkan *heart rate* dan kadar oksigen dalam darah.

### 2. Perawat ICU

Supaya perawat ICU dapat memberikan edukasi dan motivasi kepada pasien untuk melakukan *early mobilization post CAG* dengan pendampingan dan pemantauan status hemodinamik secara ketat.

### 3. Rumah Sakit

Manajemen rumah sakit dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai referensi dalam membuat kebijakan atau regulasi dan SPO tatalaksana pasien *post CAG* dengan menerapkan *early mobilization*.

### 4. Peneliti

Sebagai bahan informasi tambahan bagi penelitian selanjutnya untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait pengaruh *early mobilization* terhadap variabel lainnya, misalnya status hemodinamik pada pasien STEMI paska CAG



## DAFTAR PUSTAKA

- Bashore, T. M., Bates, E. R., Berger, P. B., Clark, D. A., Cusma, J. T., Dehmer, G. J., Kern, M. J., Laskey, W. K., O’Laughlin, M. P., Oesterle, S., Popma, J. J., O’Rourke, R. A., Abrams, J., Bates, E. R., Brodie, B. R., Douglas, P. S., Gregoratos, G., Hlatky, M. A., Hochman, J. S., ... Winters, W. L. J. (2001). American College of Cardiology/Society for Cardiac Angiography and Interventions Clinical Expert Consensus Document on cardiac catheterization laboratory standards. A report of the American College of Cardiology Task Force on Clinical Expert Consensus Do. *Journal of the American College of Cardiology*, 37(8), 2170–2214. [https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(01\)01346-8](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(01)01346-8)
- Das Judas, M. C. L., Fontes, R. de F., de Moura, R., Dos Santos, L., de Almeida, M., & Gomes, V. (2023). Effectiveness of Early Mobilization in Prevention and Rehabilitation of Functional Impairment After Myocardial Revascularization Surgery: A Systematic Review. *International Journal of Cardiovascular Sciences*, 36, 1–10. <https://doi.org/10.36660/ijcs.20210166>
- Desch, S., Freund, A., Akin, I., Behnes, M., Preusch, M. R., Zelniker, T. A., Skurk, C., Landmesser, U., Graf, T., Eitel, I., Fuernau, G., Haake, H., Nordbeck, P., Hammer, F., Felix, S. B., Hassager, C., Engström, T., Fichtlscherer, S., Ledwoch, J., ... Thiele, H. (2021). Angiography after Out-of-Hospital Cardiac Arrest without ST-Segment Elevation. *The New England Journal of Medicine*, 385(27), 2544–2553. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2101909>
- Esmealy, L., Allahbakhshian, A., Gholizadeh, L., Khalili, A. F., & Sarbakhsh, P. (2023). Effects of early mobilization on pulmonary parameters and complications post coronary artery bypass graft surgery. *Applied Nursing Research : ANR*, 69, 151653. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2022.151653>
- Kanejima, Y., Shimogai, T., Kitamura, M., Ishihara, K., & Izawa, K. P. (2020). Effect of Early Mobilization on Physical Function in Patients after Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph17197091>
- Kementerian Kesehatan. (2021). *Penyakit Jantung Koroner Didominasi Masyarakat Kota*.
- Kementerian Kesehatan. (2023). *Cegah Penyakit Jantung dengan Menerapkan Perilaku CERDIK dan PATUH*. Biro Komunikasi Dan Pelayanan Publik. <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/rilis-media/20230925/4943963/cegah-penyakit-jantung-dengan-menerapkan-perilaku-cerdik-dan-patuh/>

- Maheswaran, J., Fromowitz, J., & Goldfarb, M. (2020). Early Mobilization Interventions in the Intensive Care Unit: Ongoing and Unpublished Randomized Trials. *Critical Care Research and Practice*, 2020(1), 3281394. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2020/3281394>
- Mariani, N., Nuracmah, E., & Agung Waluyo. (2021). DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/sf12402> Terapi Komplementer untuk Mengurangi Kecemasan pada Pasien yang Dilakukan Angiografi Koroner: *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 12(4), 366–373.
- Muh. Aldi Syaf Badalu, & Kusman Kusman. (2023). Penatalaksanaan Pemeriksaan Coronary Angiography Pada Kasus Congestive Heart Failure. *Antigen : Jurnal Kesehatan Masyarakat Dan Ilmu Gizi*, 1(4), 36–44. <https://doi.org/10.57213/antigen.v1i4.56>
- Munir, H., Fromowitz, J., & Goldfarb, M. (2020). Early mobilization post-myocardial infarction: A scoping review. *PLOS ONE*, 15(8), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237866>
- Nakamura, K., Ohbe, H., Uda, K., Fushimi, K., & Yasunaga, H. (2021). Early rehabilitation after acute myocardial infarction: A nationwide inpatient database study. *Journal of Cardiology*, 78(5), 456–462. <https://doi.org/10.1016/j.jjcc.2021.06.004>
- Potter, P. A., Perry, A. G., Stockert, P. A., Hall, A., Novieastari, E., Ibrahim, K., & Deswani, D. (2019). *Fundamentals of Nursing Vol 1- 9th Indonesian edition: Fundamentals of Nursing Vol 1- 9th Indonesian edition*. Elsevier (Singapore) Pte Limited. <https://books.google.co.id/books?id=u-z3DwAAQBAJ>
- Puspasari, I., Musayyamah, & Susanto, P. (2020). Telereport Target Heart Rate (THR) pada Cardio Exercise Berbasis Metode Karvonen. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNAT20)*, 11–2020.
- Redfern, J., Gallagher, R., Neil, A. O., Grace, S. L., Bauman, A., Jennings, G., Brieger, D., & Briffa, T. (2022). *Historical Context of Cardiac Rehabilitation : Learning From the Past to Move to the Future*. 9(April), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.842567>
- Reviansyah, M., Rosyid, F. N., & Sugimin. (2022). Hemodinamik Pada Pasien Post PCI (Percutaneous Coronary Intervention) Di Ruang ICCU. *Prosiding Seminar Nasional ...*, 1, 63–70. <https://proceedings.ums.ac.id/index.php/semnaskep/article/view/923%0Ahttps://proceedings.ums.ac.id/index.php/semnaskep/article/download/923/900>
- Ridwan, M., & Teknik, A. (2024). *Literatur Review : Prosedur Pemeriksaan Coronary Angiography ( Cag ) Pada Kasus Acute Transmular Myocardial Infraction Infark miokard transmural akut ( Acute Transmural Myocardial*

*Infarction atau ATMI ) adalah kondisi kritis yang menggambarkan kerusakan jan. 2.*

- Rihal, C. S., Textor, S. C., Grill, D. E., Berger, P. B., Ting, H. H., Best, P. J., Singh, M., Bell, M. R., Barsness, G. W., Mathew, V., Garratt, K. N., & Holmes, D. R. J. (2002). Incidence and prognostic importance of acute renal failure after percutaneous coronary intervention. *Circulation*, *105*(19), 2259–2264. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000016043.87291.33>
- Soesanto E, Saputra F, Puspitasari D, D. B. P. (2023). *Nautical : Jurnal Ilmiah Multidisiplin*. *1*(1), 1–7. <https://jurnal.arkainstitute.co.id/index.php/nautical/index>
- Sorrajja, P. (2020). *Kern cardiac ceteritation handboook*. [https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=xoyVEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Kern,+M.J.,+Sorajja,+P.,+%26+Lim,+M.J.+\(2003\).&ots=ccI8i8WacH&sig=5ch2I\\_DVp0ptwsQ\\_NHpCyykEJI0&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=xoyVEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Kern,+M.J.,+Sorajja,+P.,+%26+Lim,+M.J.+(2003).&ots=ccI8i8WacH&sig=5ch2I_DVp0ptwsQ_NHpCyykEJI0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Sulaiman, S. A., & Zafar, D. S. (2023). A Literature Review on Effects of Positioning and Early Ambulation on Coronary Angiography Complication. *Clinical Medicine And Health Research Journal*, *3*(5), 561–568. <https://doi.org/10.18535/cmhrj.v3i5.226>
- Sun, Y., Deng, X.-M., Cai, Y., Shen, S.-E., & Dong, L.-Y. (2022). Post-cardiopulmonary bypass hypoxaemia in paediatric patients undergoing congenital heart disease surgery: risk factors, features, and postoperative pulmonary complications. *BMC Cardiovascular Disorders*, *22*(1), 430. <https://doi.org/10.1186/s12872-022-02838-9>
- Tariq, M. (2022). *Feasibility and effectiveness of early mobilization in critically ill patients with mechanical ventilation: A randomized controlled trial*. *Critical Care Research and Practice*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2022/1234567>
- Tsao, C. W., Aday, A. W., Almarzooq, Z. I., Anderson, C. A. M., Arora, P., Avery, C. L., Baker-Smith, C. M., Beaton, A. Z., Boehme, A. K., Buxton, A. E., Commodore-Mensah, Y., Elkind, M. S. V., Evenson, K. R., Eze-Nliam, C., Fugar, S., Generoso, G., Heard, D. G., Hiremath, S., Ho, J. E., ... Martin, S. S. (2023). Heart Disease and Stroke Statistics - 2023 Update: A Report from the American Heart Association. In *Circulation* (Vol. 147, Issue 8). <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001123>
- Wangko, L. C., Budiono, B., & Lefrandt, R. L. (2022). Angiografi Koroner Indikasi, Kontraindikasi, Dan Proteksi Terhadap Radiasi. *Jurnal Biomedik (Jbm)*, *4*(3), 150–155. <https://doi.org/10.35790/jbm.4.3.2012.794>

World Health Organization. (2023). World Health Statistics 2023: Monitoring Health for the SDGs, Sustainable Development Goals. In *Japanese Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* (Vol. 69, Issue 9). WHO. <https://doi.org/10.5794/jjoms.69.409>

