

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit gagal jantung adalah salah satu penyakit tidak menular dengan angka prevalensi yang tinggi. Menurut data dari *World Health Organization* (WHO), diperkirakan terdapat sembilan juta penderita gagal jantung dengan perkiraan secara global angka kematian oleh penyakit kardiovaskular sebanyak 17,31 juta dan 7,3 juta dari jumlah tersebut dikaitkan dengan penyakit gagal jantung. Begitu juga di Indonesia, angka insidensi penderita gagal jantung diperkirakan lebih dari lima ratus ribu jiwa. (Association of Chartered Physiotherapists in Cardiac Rehabilitation (ACPICR), 2015).

Resiko kematian gagal jantung kongestif berkisar antara 5–10% pertahun pada gagal jantung kongestif ringan dan meningkat pada angka 30-40% pada gagal jantung kongestif berat. (Savarese and Lund, 2017).

Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Indonesia tahun 2013 menunjukkan bahwa gagal jantung kongestif merupakan penyebab kematian di Indonesia sekitar 9,7% dari keseluruhan penyakit jantung, dengan prevalensi tertinggi di Nusa Tenggara Timur (0,8%), Sulawesi Tengah (0,7%), diikuti oleh Sulawesi Selatan dan Papua (0,5%). (Balitbang Kemenkes RI, 2013).

Rehabilitasi jantung didefinisikan sebagai intervensi yang bertujuan membantu pemulihan atau peningkatan fungsi fisik, psikologis, dan sosial pasien setelah kejadian jantung akut atau dalam konteks penyakit kardiovaskular kronis (seperti angina atau gagal jantung). Rehabilitasi jantung dapat meningkatkan kapasitas latihan dan kualitas hidup pasien, meminimalkan komplikasi gagal jantung, dan menurunkan mortalitas pada pasien dengan gagal jantung. (Abreu et al., 2018) Rehabilitasi jantung terdiri dari proses multidisiplin yang terintegrasi dengan berbagai komponen, menekankan latihan fisik, perubahan perilaku yang ditujukan untuk gaya hidup sehat, pengendalian faktor risiko dan intervensi pada faktor psikologis, dengan tujuan utama menunda perkembangan penyakit kardiovaskular yang mendasarinya. Tingkat partisipasi rehabilitasi jantung pasien dengan gagal jantung berkisar dari hanya 14% - 43% di seluruh dunia, dengan tingkat drop out yang tinggi setelah pendaftaran. Tingkat partisipasi yang rendah ini telah dikaitkan dengan beberapa hambatan, termasuk faktor pasien, faktor tenaga profesional, dan faktor layanan medis. (Chun and Kang, 2021)

Terlepas dari manfaat program rehabilitasi jantung yang sangat bermanfaat, namun banyak kendala yang dihadapi pasien seperti tidak memiliki akses ke tempat pelatihan rehabilitasi berbasis rumah sakit karena faktor jarak tempuh, biaya, dan kesehatan yang buruk. Untuk mengatasi masalah ini, latihan aktifitas fisik berbasis di rumah dapat menjadi metode alternatif yang dapat diterima untuk pasien. Implementasi pemanfaatan dari teknologi informasi dan komunikasi masa kini merupakan alternatif yang layak dipertimbangkan untuk rehabilitasi jantung. Evaluasi rutin saat kontrol di poliklinik membantu mengatasi hambatan dan meningkatkan kepatuhan rehabilitasi jantung di rumah. (Piotrowicz et al., 2020)

Bentuk latihan yang paling umum untuk pencegahan primer dan sekunder penyakit kardiovaskular adalah latihan aerobik, yang meningkatkan pengiriman oksigen (yaitu curah jantung) selama latihan fisik, dan latihan ketahanan, yang meningkatkan massa dan kekuatan otot rangka. Pencitraan merupakan salah satu modalitas yang dapat digunakan untuk mengukur efek latihan fisik dan rehabilitasi multimodal karena memungkinkan evaluasi adaptasi fisiologis dan morfologis jantung dan pembuluh darah. Ekokardiografi adalah salah satu modalitas pencitraan utama yang digunakan untuk mengevaluasi efek kardiovaskular dari olahraga berdasarkan akurasi, keserbagunaan, dan profil keamanannya untuk pengujian berulang. Dalam menilai jantung, modalitas ini terutama digunakan untuk memberikan informasi tentang massa jantung dan fungsi sistolik ataupun diastolik ventrikel kiri dan kanan serta kuantifikasi hemodinamik dan aliran darah yang melewati katup jantung. (Alhumaid et al., 2022)

Hasil dari penelitian intervensi rehabilitasi jantung sebelumnya di Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo dengan rehabilitasi metode latihan aerobik dan latihan ketahanan yang telah dilakukan selama 6 minggu, menghasilkan luaran yang positif terhadap perbaikan dari fungsi sistolik ventrikel kiri. Hal ini menjadi dasar pemikiran peneliti bahwa parameter fungsi ventrikel kanan pada pasien yang menjalani rehabilitasi jantung selama 6 minggu juga akan mengalami perbaikan sehingga peneliti bermaksud untuk membuktikan hipotesis tersebut melalui penelitian ini.

1.2 Rumusan Masalah

“Bagaimana pengaruh 6 weeks centre-based exercise training dan home-based exercise training terhadap fungsi sistolik ventrikel kanan pada pasien gagal jantung dengan ejeksi fraksi rendah?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui non-inferioritas perbaikan parameter ekokardiografi fungsi sistolik ventrikel kanan pada pasien gagal jantung fraksi ejeksi menurun di kelompok *home-based exercise training* terhadap kelompok *Centre-based exercise training* setelah menjalani program latihan selama 6 minggu.

1.3.2. Tujuan Khusus

- Mengetahui non-inferioritas perbaikan parameter ekokardiografi fungsi sistolik ventrikel kanan melalui pengukuran *tricuspid annular plane systolic excursion* (TAPSE) pada pasien gagal jantung fraksi ejeksi menurun di kelompok *home-based exercise training* terhadap kelompok *Centre-based exercise training* setelah menjalani program latihan selama 6 minggu
- Mengetahui non-inferioritas perbaikan parameter ekokardiografi fungsi sistolik ventrikel kanan melalui pengukuran doppler VTI *S' lateral Right Ventricle* pada pasien gagal jantung fraksi ejeksi menurun di kelompok *home-based exercise training* terhadap kelompok *Centre-based exercise training* setelah menjalani program latihan selama 6 minggu
- Mengetahui non-inferioritas perbaikan parameter ekokardiografi fungsi sistolik ventrikel kanan melalui pengukuran *right ventricle free wall longitudinal strain* (RV-FWLS) pada pasien gagal jantung fraksi ejeksi menurun di kelompok *home-based exercise training* terhadap kelompok *centre-based exercise training* setelah menjalani program latihan selama 6 minggu

1.4 Hipotesis Penelitian

- **H0** → Perbaikan fungsi sistolik ventrikel kanan yang menjalani rehabilitasi jantung pada kelompok *home-based exercise training* tidak lebih inferior dibandingkan pada kelompok *centre-based exercise training* setelah menjalani program latihan selama 6 minggu
- **H1** → Perbaikan fungsi sistolik ventrikel kanan yang menjalani rehabilitasi jantung pada kelompok *home-based exercise training* lebih inferior dibandingkan pada kelompok *centre-based exercise training* setelah menjalani program latihan selama 6 minggu

1.5 Manfaat Penelitian

- *Pengembangan ilmu pengetahuan*
Penelitian bermanfaat mengetahui hasil pemeriksaan ekokardiografi fungsi sistolik ventrikel kanan pada penderita gagal jantung fraksi ejeksi rendah yang telah menjalani program rehabilitasi jantung pada populasi *home-based exercise* dan *centre-based exercise*.
- *Peningkatan pelayanan gagal jantung yang terintegrasi*
Menjadi pilihan strategi dan bahan masukan untuk pengambilan keputusan dalam talaksana yang terintegrasi di bidang kardiovaskular untuk perencanaan rehabilitasi jantung pada pasien gagal jantung ejeksi fraksi rendah dengan pilihan modalitas metode *home-based exercise* dan *centre-based exercise*.
- *Pengembangan penelitian berkelanjutan*
Sebagai sumber data untuk penelitian yang berhubungan dengan telerehabilitasi jantung pada pasien gagal jantung fraksi ejeksi menurun di masa mendatang

BAB II METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah studi quasi eksperimental, Proses pengambilan data adalah sebelum dan sesudah pasien menjalani program rehabilitasi *centre-based exercise* dan *home-based exercise* diberikan.

2.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel penelitian dilakukan di Pusat Jantung Terpadu RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar mulai bulan September 2022 sampai jumlah sampel mencukupi.

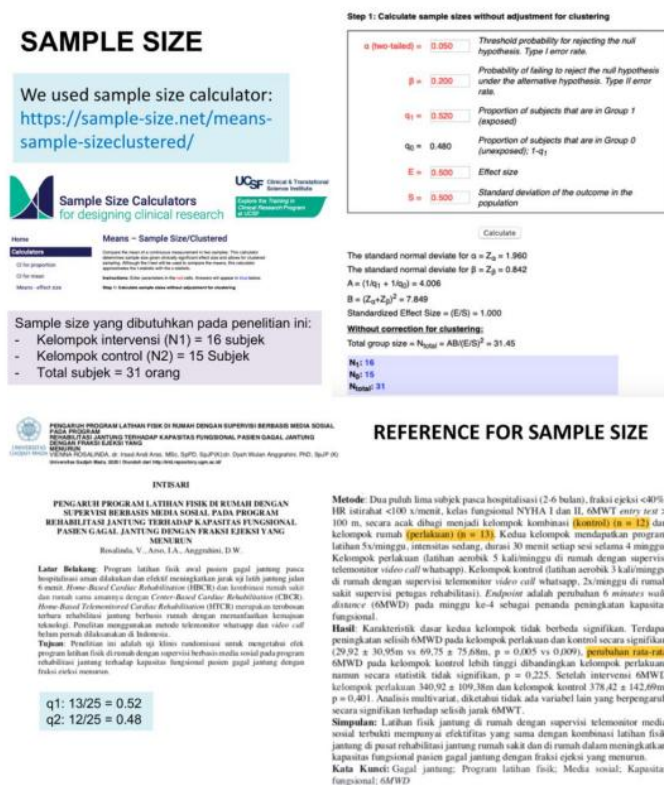
2.3. Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah pasien gagal jantung fraksi ejeksi menurun ($EF \leq 40\%$) di instalasi rawat jalan Pusat Jantung Terpadu, RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo Makassar.

2.4. Sampel dan Cara Pengambilan Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah pasien gagal jantung fraksi ejeksi menurun ($EF \leq 40\%$) yang ditegakkan dengan pemeriksaan ekokardiografi di instalasi rawat jalan Pusat Jantung Terpadu, RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo Makassar. Subjek penelitian yang diambil adalah sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi hingga mencukupi jumlah sampel yang dibutuhkan.

2.5. Perkiraan Jumlah Sampel



Gambar 1. Perhitungan jumlah sampel

2.6. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria Inklusi

- Usia 18-70 tahun
- Penurunan fungsi sistolik ventrikel kiri dengan ejeksi fraksi < 40%
- Pasien dengan NYHA kelas I atau II

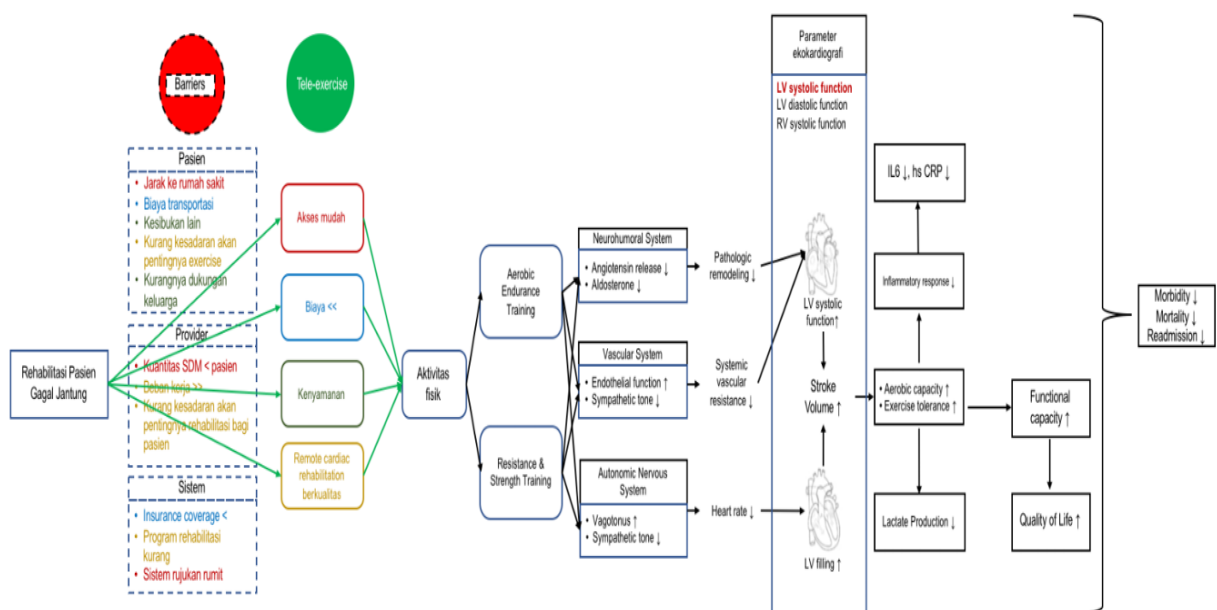
Kriteria eksklusi

- Riwayat Sindrom Koroner Akut dalam 40 hari terakhir
- Angioplasti perkutan dalam 2 minggu terakhir
- Coronary Artery Bypass Graft* dalam 3 bulan terakhir
- Trombus intrakardiak
- Laju jantung istirahat >90x/min
- Gangguan konduksi atau aritmia yang diinduksi aktivitas
- Miokarditis dan/atau perikarditis akut
- Penyakit jantung kongenital atau katup yang membutuhkan tatalaksana bedah
- Kardiomiopati hipertrofik
- Penyakit paru berat
- Anemia (hemoglobin <11.0 g/dL)
- Disabilitas fisik terkait permasalahan musculoskeletal atau neurologis berat
- Recent embolism*
- Thrombophlebitis
- Penyakit non-kardiak akut atau kronik (tirotoksikosis, gagal ginjal, diabetes tidak terkontrol)
- Penyakit neoplastik maligna aktif
- Aneurisma aorta
- Gangguan psikiatri berat
- Menolak untuk berpartisipasi

Kriteria Drop-Out

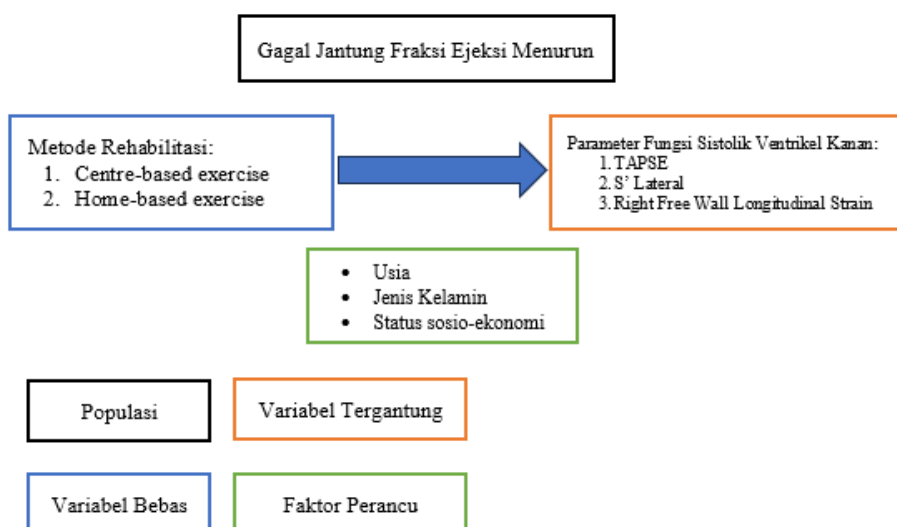
- Kepatuhan < 80 %
- Pasien tidak bersedia kembali kontrol kembali setelah 6 minggu

2.7. Kerangka Teori



Gambar 2. Kerangka Teori

2.8. Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka konsep

2.9 Cara Kerja

2.9.1 Subjek Penelitian

Subjek penelitian yang diambil adalah pasien gagal jantung fraksi ejeksi menurun di instalasi rawat jalan Pusat Jantung Terpadu, RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

2.9.2 Prosedur Penelitian

Sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi diberikan penjelasan dan dilakukan informed consent jika setuju untuk mengikuti program exercise selama 6 minggu. Data dasar seperti tanggal lahir dan jenis kelamin diambil dari kartu identitas pasien. Data pendidikan terakhir, pekerjaan, penghasilan, riwayat penyakit, dan riwayat pengobatan dilengkapi dari keterangan pasien. Data klinis seperti berat badan, tinggi badan, indeks massa tubuh, laju jantung istirahat, tekanan darah, kelas NYHA diambil dari hasil pemeriksaan fisik. Parameter ekokardiografi fungsi sistolik ventrikel kanan dinilai menggunakan GE Vivid E95. Sampel akan dibagi dua kelompok yaitu grup *centre-based exercise* dan *home based exercise*. Seluruh pasien akan menjalani pemeriksaan data dasar dan dikonsulkan ke departemen Rehabilitasi Medik subdivisi kardiorespirasi untuk evaluasi kelayakan exercise melalui pemeriksaan sub-optimal exercise testing dengan metode 6 minutes walking test dan tes peak flowmeter, serta konsultasi psikologi. Pemeriksaan kapasitas fungsional diperoleh dari estimasi VO₂ max hasil konversi dari jarak tempuh 6 minutes walking test. Seluruh pasien diberikan edukasi rehabilitasi jantung yang sama, yakni terkait kepatuhan medikasi, manajemen stres, serta kontrol faktor risiko (berhenti merokok, diet sehat) dan latihan fisik. Kedua kelompok diberikan exercise kit yang berisi : dumbell 1kg, incentive spirometri, tensimeter digital, pulse oxymeter, log book, dan flash-disk berisi video senam jantung dan edukasi rehabilitasi jantung. Kedua kelompok mendapatkan program latihan 5x/minggu, intensitas ringan, durasi 30 menit setiap sesi selama 6 minggu, dengan dua sesi atau satu minggu pertama exercise dipandu tim rehabilitasi jantung di Pusat Jantung Terpadu RSUP Wahidin Sudirohusodo. Kelompok *centre-based exercise* kemudian melanjutkan program exercise di rumah sakit sebanyak 2 kali dan di rumah secara mandiri dengan exercise kit yang diberikan sebanyak 3 kali dalam seminggu, selama total keseluruhan 6 minggu. Kelompok *home-based exercise* akan menjalani program exercise di rumah hingga minggu ke- dua belas dengan dipandu secara jarak jauh oleh tim rehabilitasi jantung sebanyak 2 kali dan secara mandiri dengan exercise kit yang diberikan sebanyak 3 kali dalam seminggu. Checklist selama latihan akan tercatat di logbook yang dilaporkan oleh pasien. *Follow up* parameter ekokardiografi fungsi sistolik ventrikel kanan akan dilakukan pada kedua kelompok setelah 6 minggu program exercise.

[illegible]

1. *Umur* berdasarkan keterangan subyek atau perhitungan berdasarkan identitas berupa Kartu Tanda Penduduk. Kriteria perhitungan umur dihitung sejak tanggal, bulan dan tahun kelahiran subyek
2. *Gagal Jantung Fraksi Ejeksi Menurun*: Sindrom klinis kompleks yang ditandai dengan gangguan struktural dan/atau fungsional ventrikel kiri yang mengakibatkan penurunan fungsi pompa jantung (fraksi ejeksi $\leq 40\%$, yang berhubungan dengan insufisiensi pengantaran darah teroksigenasi ke jaringan dan organ
3. *Fraksi Ejeksi (2D Biplane Simpson)*: Metode 2D yang saat ini direkomendasikan untuk menilai fraksi ejeksi ventrikel kiri pada view *2-chambers* dan *4-chambers*, dengan cara menelusuri area kavitas ventrikel kiri yang dibatasi endokardium di fase sistolik akhir dan fase diastolik akhir untuk mendapatkan perhitungan volume akhir sistolik (ESV) dan volume akhir diastolik (EDV)
 - a. *ESV*: volume ventrikel kiri di fase sistolik akhir dalam satuan mililiter
 - b. *EDV*: volume ventrikel kiri di fase diastolik akhir dalam satuan mililiter
 - c. $EF : \frac{EDV - ESV}{EDV} \times 100\%$
4. *Disfungsi Ventrikel Kanan* merupakan disfungsi miokard pada ventrikel kanan yang dibuktikan dengan pemeriksaan penunjang melalui ekokardiografi atau pemeriksaan lain.
5. *Aktivitas Fisik*: Pergerakan tubuh yang membutuhkan energi untuk kerja otot skeletal
6. *Latihan (exercise)*: Aktivitas fisik yang terencana, terstruktur dan bertujuan untuk meningkatkan kebugaran fisik
7. *Latihan aerobik*: latihan yang melibatkan gerakan repetitif dari kelompok otot besar dalam waktu tertentu, bertujuan untuk meningkatkan kebugaran kardiorespirasi dan komposisi tubuh (contoh: jalan, *jogging*, bersepeda, berenang)
8. *Latihan resistance*: latihan yang melibatkan gerakan repetitif dengan tambahan resistensi/beban untuk meningkatkan kekuatan otot, ketahanan otot, dan komposisi tubuh (contoh latihan dengan dumbell, kettlebell, resistance bands, alat beban, dll)

9. Latihan otot inspirasi: bentuk latihan resistance (beban) menggunakan alat dengan beban tekanan untuk meningkatkan kekuatan otot napas inspiratori.
10. *Tricuspid Annular Plane Systolic Excursion (TAPSE)* merupakan parameter ekokardiografi yang menilai fungsi sistolik dari ventrikel kanan. Nilai TAPSE < 16 mm menunjukkan disfungsi ventrikel kanan. Pengukuran TAPSE dapat dengan mudah dilakukan dan menggambarkan fungsi serat longitudinal ventrikel kanan.
11. *Tricuspid Annulus Systolic velocity (s') lateral* merupakan parameter ekokardiografi dalam menilai fungsi sistolik ventrikel dengan teknik TDI pada anulus trikuspid lateral. Nilai gelombang S' < 10 cm/s menunjukkan disfungsi sistolik ventrikel kanan.
12. *Freewall longitudinal Strain Ventrikel Kanan (FWLS-RV)* merupakan parameter ekokardiografi yang menilai fungsi sistolik ventrikel kanan dengan teknik *speckle tracking echocardiography (STE)* dihitung sebagai rata-rata dari tiga nilai segmental dari *free wall* longitudinal ventrikel kanan.

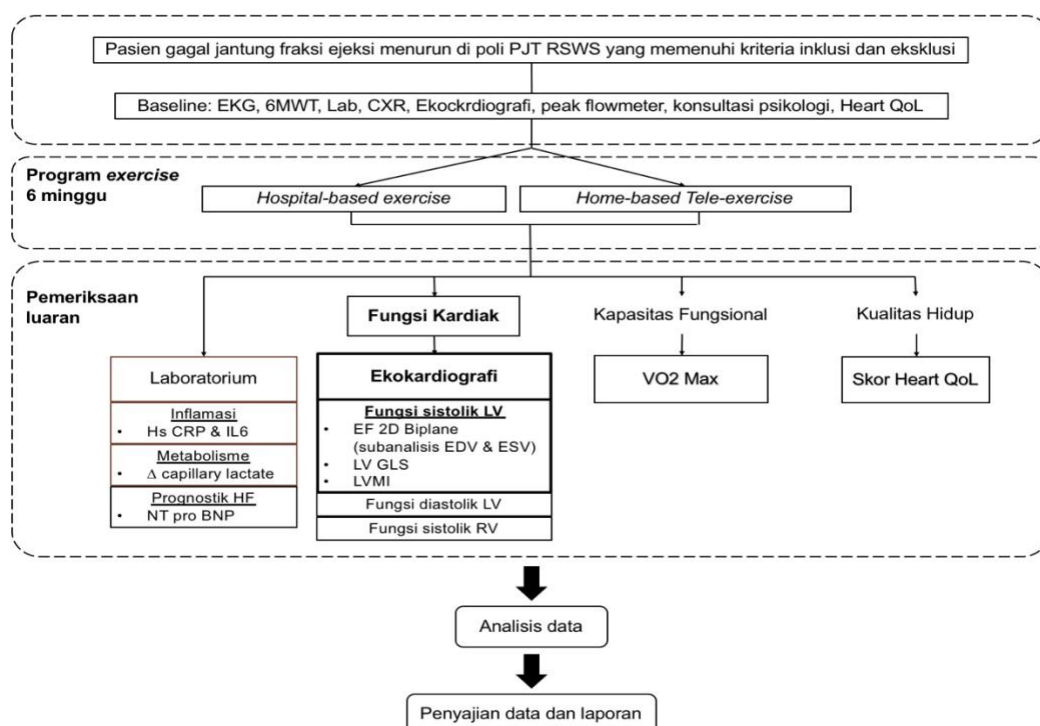
2.10 Metode Analisis

Setelah data dikumpulkan kemudian akan diolah dengan menggunakan *Statistical Package for the Special Sciences (SPSS)*. Untuk data dengan skala numerik (umur, tekanan darah, *mean arterial pressure*, indeks massa tubuh, *body surface area*, dan parameter ekokardiografi lainnya) disajikan dalam bentuk rerata $\pm$ standar deviasi. Untuk data dengan skala kategorikal (jenis kelamin, pekerjaan, tingkat pendidikan dan tingkat ekonomi) disajikan dalam bentuk frekuensi. Semua data yang diperoleh dianalisis melalui komputer dengan menggunakan program IBM Statistical Package for Social Science (SPSS) versi 22. Hasil yang diperoleh akan ditampilkan dalam bentuk narasi yang dilengkapi dengan tabel atau gambar. Data dinyatakan signifikan jika nilai $p < 0,05$.

2.11 Pertimbangan Etik

Etika penelitian dikeluarkan oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar dengan nomor rekomendasi 1085/UN4.6.4.5.31/PP36/2024, nomor protokol UH24110953.

2.12 Skema Alur Penelitian



Gambar 6. Skema alur penelitian