

**NILAI DIAGNOSTIK BEBERAPA KRITERIA HIPERTROFI VENTRIKEL
KIRI SECARA ELEKTROKARDIOGRAFIK PADA PENDERITA HIPERTENSI
DIBANDING DENGAN EKOKARDIOGRAFI**



TESIS

Oleh :
IRENA SANDRA SARI

**BAGIAN / SMF ILMU PENYAKIT DALAM FAKULTAS
KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2005

UPT-PUSTAK-UNDIP	
No. Daft:	4454/1/PR/C.
Tgl.	15.8.06

**LEMBAR PENGESAHAN
TESIS**

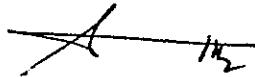
**NILAI DIAGNOSTIK BEBERAPA KRITERIA HIPERTROFI VENTRIKEL
KIRI SECARA ELEKTROKARDIOGRAFIK DIBANDING DENGAN
EKOKARDIOGRAFI**

Laporan penelitian ini dibuat sebagai karya tulis akhir, dalam rangka pendidikan spesialisasi Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang

Oleh

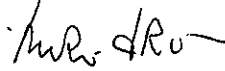
Irena Sandra Sari

Semarang, Juli 2005



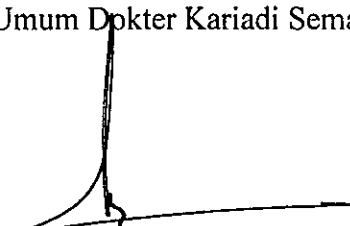
Dr. Arie Bachtiar, SpPD

Pembimbing



Dr. Murni Indrasti, SpPD-KGH

Ketua Program Studi Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro /
Rumah Sakit Umum Dokter Kariadi Semarang


Prof. DR. Dr. Darmono, SpPD-KEMD

Kepala Bagian / SMF Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro /
Rumah Sakit Umum Dokter Kariadi Semarang

ABSTRAK

Nilai Diagnostik Beberapa Kriteria Hipertrofi Ventrikel Kiri Secara Elektrokardiografik Pada Penderita Hipertensi Dibanding Dengan Ekokardiografi Irena Sandra Sari, Arie Bachtiar

Latar Belakang

Diagnosis penyakit jantung hipertensi (PJH) ditegakkan bila kita mendeteksi adanya hipertrofi ventrikel kiri (HVK). Hipertrofi ventrikel kiri dapat ditentukan dengan pemeriksaan fisik, elektrokardiografik (EKG), radiologik, dan ekokardiografik. Ekokardiografi dapat menunjukkan secara akurat adanya hipertrofi ventrikel kiri, dan dikatakan lebih sensitive serta lebih spesifik dari pada EKG. Sedangkan EKG dikatakan tidak akurat serta sensitivitasnya tidak melebihi 60%, meskipun spesifisitasnya dapat mencapai 90 - 95%

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui diantara kriteria-kriteria Sokolow-Lyon, Cornell, Romhilt-Estes dan Framingham, kriteria manakah yang paling mungkin digunakan untuk deteksi dini dan konfirmasi adanya ventrikel kiri, pada tempat yang hanya mempunyai sarana EKG.

Metodologi

Disain penelitian yang digunakan adalah uji observasional dengan rancangan potong lintang. Populasi penelitian adalah penderita hipertensi yang berobat jalan di poliklinik Hipertensi Bagian Penyakit Dalam RSUP Dr. Kariadi Semarang. Analisis dilakukan dengan bantuan table 2 x 2, kemudian dihitung sensitivitas, spesifisitas, akurasi, nilai ramal positif dan nilai ramal negative terhadap masing-masing kriteria penentuan hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi, yaitu Sokolow-Lyon, Cornell, Romhilt-Estes dan Framingham.

Hasil

Dari 76 responden dengan hipertensi didapatkan 28 orang laki-laki dan 48 orang wanita dengan tensi sistolik rata-rata pada laki-laki 160,89 mmHg, pada wanita 153,23 mmHg. Sedangkan rata-rata tensi diastolic pada laki-laki sebesar 99,46 mmHg, pada wanita 94,69 mmHg. Rata-rata BMI pada laki-laki sebesar 25,80 kg/m², pada wanita 25,74 kg/m². Dari hasil ekokardiografi didapatkan 31 orang penderita hipertensi dengan HVK. Dari 31 orang tersebut 23 orang (74,19%) adalah wanita, 8 orang (25,81%) laki-laki dan sebagian besar (58,06%) berumur antara 50 – 60 tahun, serta 74,19% adalah dengan hipertensi derajat II. Berdasarkan indeks massa ventrikel kiri (IMVK), dari 31 orang penderita hipertensi dengan HVK, 23 wanita dengan rata-rata IMVK sebesar 135,48 g/m² dan 8 orang laki-laki dengan rata-rata IMVK sebesar 185,803 g/m². Nilai sensitivitas dari masing-masing kriteria sebagai berikut : kriteria Sokolow-Lyon 6,45%, Cornell 3,23%, Romhilt-Estes 3,23%, Framingham 9,68%. Nilai spesifisitas dari kriteria Sokolow-Lyon, Cornell dan Romhilt-Estes adalah 100%, sedangkan kriteria Framingham sebesar 95,56%. Nilai ramal positif kriteria Sokolow-Lyon, Cornell dan Romhilt-Estes adalah 100%, sedangkan kriteria Framingham sebesar 60%. Nilai ramal negative dari kriteria Cornell dan Romhilt-Estes adalah 60%, sedangkan kriteria

Framingham dan Sokolow-Lyon masing-masing sebesar 60,56% ; 60,81%. Akurasi kriteria Sokolow-Lyon adalah 61,84%, sedangkan kriteria Cornell, Romhilt-Estes dan Framingham masing-masing adalah 60,53%.

Kesimpulan

Dari ke-empat kriteria di atas, kriteria Framingham dapat digunakan untuk mendeteksi dini adanya HVK secara elektrokardiografi pada tempat yang tidak tersedia ekokardiografi, karena mempunyai sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi dibandingkan dengan yang lain (9,68% ; 95,56%).

ABSTRACT
**DIAGNOSTIC VALUE OF LEFT VENTRICEL HYPERTROPHY
CRITERIA IN ELECTROCARDIOGRAPHY AT HIPERTENSIVE
PATIENT COMPARE TO ECHOCARDIOGRAPHY**

Irena Sandra Sari, Arie Bachtiar

BACKGROUND

Hypertensive Heart Disease diagnosis indicated on detection of Left Ventricel Hypertrophy (LVH) presence. LVH could be detected from physical examination, electrocardiography (ECG), radiology and echocardiography.

Echocardiography was accurate, more sensitive and specific than ECG on detecting the presence LVH.. ECG is less accurate with sensitivity not more than 60% although the specifity could reach 90-95%.

OBJECTIVE

The study's objective was to know whether of LVH criterias (Sokolow Lyon, Cornell, Romhilt-Estes and Framingham) was the most accurate on initial detecting LVH by ECG.

METHODES

The study using observational examination with cross sectional study to the hypertensive patients who visit to Internal Medicine Clinic of RSUP Dr. Kariadi Semarang. Statistical Analysis using 2x2 table and determine sensitivity, specificity, positive and negative predictive value for each LVH criterias (Sokolow-Lyon, Cornell, Romhilt-Estes and Framingham).

RESULTS

A study has been performed on 76 hypertensive patients, consisted of 28 males and 48 females with average systolic blood pressure for men 160,89 mmHg and 153,23 mmHg for women. Average diastolic blood pressure for men 99,46 mmHg and 94,69 mmHg for women. Average BMI 25,80 kg/cm² for men and 25,74 kg/m² for women. The result of echocardiography measurement revealed 31 of hypertension patients have LVH, 23 of 31 patients (74,19%) are women, 8 patients (25,81%) are men. Most of the subject (58,6%) with age range 50-60 year, and 74,19% of the subject had grade II hypertension. Based on IMVK, 31 hypertensive patients have LVH profed by echocardiography, 23 women patients with IMVK mean 135,48 g/m² and 8 men patients with IMVK mean 185,803 g/m².

The sensitivity value of Sokolow-Lyon criteria was 6,45%, Cornell was 3,22%, Romhilt-Estes was 3,23%, Framingham was 9,68%. The specificity value of Sokolow-Lyon criteria was 100%, Cornell was 100%, Romhilt-Estes was 100% and Framingham was 95,56%. The positive predictive value of Sokolow-Lyon was 100%, Cornell was 100%, Romhilt-Estes was 100% and Framingham was 60%. The negative predictive value of Sokolow-Lyon was 60,81%, Cornell was 60%, Romhilt-Estes was 60% and Framingham was 60,56%. The accuracy value of Sokolow-Lyon was 61,84%, Cornell was 60,53%, Romhilt-Estes was 60,53% and Framingham was 60,53%.

CONCLUSION

From the four LVH criterias, the Framingham criteria more applicable in initial identification LVH electrocardiographically, mainly in place where echocardiography was not available, according to the higher sensitivity, specificity value compare to other criterias (9,68%; 95,56%).

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa , karena berkat rahmat dan bimbinganNya saya dapat menyelesaikan laporan penelitian ini.

Laporan penelitian ini dibuat sebagai karya akhir dalam rangka Pendidikan Dokter Spesialis I Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi , Semarang.

Adapun judul penelitian ini adalah :

NILAI DIAGNOSTIK BEBERAPA KRITERIA HIPERTROFI VENTRIKEL KIRI SECARA ELEKTROKARDIOGRAFIK PADA PENDERITA HIPERTENSI DIBANDING DENGAN EKO KARDIOGRAFI .

Pemilihan judul ini berdasarkan atas hal-hal sebagai berikut :

1. Peningkatan prevalensi penderita hipertensi di Indonesia akan meningkatkan prevalensi hipertrofi ventrikel kiri, sekaligus morbiditas dan mortalitasnya.
2. Diperlukan sarana untuk deteksi dini , sehingga peningkatan morbiditas dan mortalitas dapat dicegah.
3. EKG adalah alat yang paling sering digunakan untuk menentukan adanya hipertrofi ventrikel kiri. Kriteria Sokolow-Lyon, Cornell, Romhilt-Estes dan Framingham adalah kriteria yang sering digunakan.
4. Diperlukan kriteria yang paling baik diantara keempatnya untuk deteksi dini dan konfirmasi adanya hipertrofi ventrikel kiri, khususnya pada tempat yang hanya mempunyai sarana EKG.

Pada kesempatan ini, perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih yang tulus kepada yang saya hormati :

1. Dr. Gatot Suharto, Direktur Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang , yang telah memberi kesempatan dan fasilitas pendidikan.
2. Prof. Dr. Kabul R., Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang, yang telah memberi kesempatan kepada saya untuk mengikuti pendidikan.

3. Prof. DR. Dr. Darmono, SpPD-KEMD, Kepala Bagian / SMF Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang, atas segala bimbingan, nasehat dan petunjuk yang diberikan selama saya menempuh pendidikan.
4. Prof. Pasiyan Rahmatullah, SpPD-KP , yang telah berkenan memberi petunjuk dalam penyusunan makalah ini.
5. Dr. Murni Indrasti, SpPD-KGH , Ketua Program Studi Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan selama saya mengikuti pendidikan.
6. Dr. Arie Bachtiar, SpPD , sebagai pembimbing penelitian ini yang telah memberi nasehat, pengarahan dan petunjuk khususnya dalam pelaksanaan dan penyusunan penelitian ini, sehingga akhirnya penelitian ini dapat saya selesaikan.
7. DR. Dr. Sugiri, SpPD-SpJP ; Dr. Sutikno, SpPD-KKV-SpJP; Dr. Prijaito Poerjoto, SpPD-KKV-SpJP; Dr. M. Sungkar, SpPD-SpJP ; Dr. Yan Hery, SpJP ; Dr. Sodikur Rifki, SpJP ; Dr. Susi Herminingsih, SpJP; Dr. Charles Limantoro, SpPD ; Staf Bagian Kardiologi Ilmu Penyakit Dalam RS. Dr. Kariadi Semarang, atas segala bantuan, petunjuk dan bimbingannya selama pelaksanaan dan penyusunan penelitian ini.
8. Dr. M. Hussein Gasem, PhD. SpPD-KPTI, yang telah berkenan memberikan petunjuk dan bimbingannya dalam penyusunan makalah ini.
9. Seluruh Staf Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang, yang telah membimbing saya selama mengikuti program pendidikan ini.
10. Seluruh rekan Residen Ilmu Penyakit Dalam , seluruh perawat dari Bagian Penyakit Dalam maupun dari luar Bagian Penyakit Dalam yang telah berkenan membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.
11. Seluruh pasien penelitian , yang berkenan memberikan waktu dan bantuannya dalam pelaksanaan penelitian.

Akhirnya kepada segenap keluarga yang selalu berdoa , penuh pengertian dan memberi semangat, khususnya ibu dan kakak-kakak saya dan lebih khusus kepada suamiku tercinta Arnold A.P dan anak-anakku tersayang Paulus Anung Anindita dan

Benedictus Adi Utomo yang telah memberikan doa, pengorbanan waktu dan perhatiannya selama saya mengikuti pendidikan spesialisasi dan menyelesaikan penelitian / karya tulis ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Kasih membalas semua kebaikan – kebaikan tersebut dan selalu melimpahkan Karunia Nya kepada kita semua. Amin.

Semarang , Juli 2005 .

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR GRAFIK	viii
I. PENDAHULUAN	
I.1. Latar belakang penelitian.....	1
I.2. Masalah penelitian.....	2
I.3. Manfaat hasil penelitian.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
II.1. Hipertrofi ventrikel kiri	3
II.2. Elektrokardiogram (EKG)	4
II.3. Ekokardiografi	10
III. TUJUAN PENELITIAN DAN VARIABEL	
III.1. Tujuan penelitian	17
III.2. Variabel dan definisi operasional	18
IV. METODE PENELITIAN	
IV.1. Disain penelitian	22
IV.2. Populasi penelitian	22
IV.3. Responden penelitian	22
IV.4. Jumlah sampel	22
IV.5. Cara pengumpulan data	23
IV.6. Analisis data	25
V. HASIL PENELITIAN	
V.1. Karakteristik subyek penelitian	27
V.2. Distribusi penderita hipertensi	29
V.3. Hasil pemeriksaan elektrokardiografi	32

V.4. Hasil pemeriksaan ekokardiografi	48
VI. PEMBAHASAN	
VI.1. Analisis nilai diagnostik	53
VI.2. Gabungan beberapa kriteria	58
VI.3. Keterbatasan	68
VII. RINGKASAN	69
VIII.KESIMPULAN	72
IX. SARAN	73
X. SUMMARY , CONCLUSION AND RECOMMENDATION	74
DAFTAR PUSTAKA	78

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1. Karakteristik subyek penelitian menurut jenis kelamin	28
Tabel 5.2. Distribusi penderita hipertensi menurut golongan umur	29
Tabel 5.3. Distribusi derajat hipertensi menurut jenis kelamin	29
Tabel 5.4. Distribusi derajat hipertensi menurut umur	30
Tabel 5.5. Distribusi penderita hipertensi menurut BMI	31
Tabel 5.6. Distribusi HVK kriteria Sokolow-Lyon menurut jenis kelamin	32
Tabel 5.7. Distribusi HVK kriteria Cornell menurut jenis kelamin	33
Tabel 5.8. Distribusi HVK kriteria Romhilt-Estes menurut jenis kelamin	34
Tabel 5.9. Distribusi HVK kriteria Framingham menurut jenis kelamin	35
Tabel 5.10. Distribusi HVK kriteria Sokolow-Lyon menurut usia	36
Tabel 5.11. Distribusi HVK kriteria Cornell menurut usia	37
Tabel 5.12. Distribusi HVK kriteria Romhilt-Estes menurut usia	38
Tabel 5.13. Distribusi HVK kriteria Framingham menurut usia	39
Tabel 5.14. Distribusi HVK kriteria Framingham menurut derajat hipertensi	40
Tabel 5.15. Distribusi HVK kriteria Sokolow-Lyon menurut derajat hipertensi	41
Tabel 5.16. Distribusi HVK kriteria Cornell menurut derajat hipertensi	42
Tabel 5.17. Distribusi HVK kriteria Romhilt-Estes menurut derajat hipertensi.....	43
Tabel 5.18. Distribusi HVK kriteria Sokolow-Lyon pada penderita hipertensi menurut BMI	44
Tabel 5.19. Distribusi HVK kriteria Cornell pada penderita hipertensi menurut BMI	45
Tabel 5.20. Distribusi HVK kriteria Romhilt-Estes pada penderita hipertensi menurut BMI	46
Tabel 5.21. Distribusi HVK kriteria Framingham pada penderita hipertensi menurut BMI	47
Tabel 5.22. Distribusi penderita hipertensi dengan hipertrofi ventrikel kiri secara ekokardiografi menurut indeks massa ventrikel kiri	48

Tabel 5.23. Distribusi penderita hipertensi dan hipertrofi ventrikel kiri secara ekokardiografi menurut tekanan darah sistolik dan diastolik ...	49
Tabel 5.24. Distribusi penderita hipertensi dan hipertrofi ventrikel kiri secara ekokardiografi menurut derajat hipertensi	50
Tabel 5.25. Distribusi penderita hipertensi dan hipertrofi ventrikel kiri secara ekokardiografi menurut jenis kelamin	51
Tabel 5.26. Distribusi penderita hipertensi dan hipertrofi entrikel kiri secara ekokardiografi menurut usia	52
Tabel 6.27. Hubungan HVK-EKG kriteria Romhilt-Estes dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi	53
Tabel 6.28. Hubungan HVK-EKG kriteria Framingham dengan HVK-EKO pada pederita hipertensi	54
Tabel 6.29. Hubungan HVK-EKG kriteria Sokolow-Lyon dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi	55
Tabel 6.30. Hubungan HVK-EKG kriteria Cornell dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi	56
Tabel 6.31. Nilai diagnostik kriteria HVK-EKG pada penderita hipertensi	57
Tabel 6.32. Hubungan HVK-EKG kombinasi kriteria Sokolow-Lyon dan Cornell dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi	59
Tabel 6.33. Hubungan HVK-EKG kombinasi kriteria Cornell dan Framingham dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi	60
Tabel 6.34. Hubungan HVK-EKG kombinasi kriteria Cornell dan Romhilt-Estes dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi	61
Tabel 6.35. Hubungan HVK-EKG kombinasi Sokolow-Lyon dan Framingham dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi	62
Tabel 6.36. Hubungan HVK-EKG kombinasi kriteria Sokolow-Lyon dan Romhilt-Estes dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi	63
Tabel 6.37. Hubungan HVK-EKG kombinasi kriteria Romhilt-Estes dan Framingham dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi	64
Tabel 6.38. Nilai diagnostik kombinasi kriteria HVK-EKG	

pada penderita hipertensi 65

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Gambaran macam-macam metode ekhokardiografi	12
Gambar 2.2. Metode pengukuran dimensi jantung yang direkomendasi oleh American Society of Echocardiography	15
Gambar 4.1. Alur penelitian	24

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 5.1. Distribusi derajat hipertensi menurut jenis kelamin	30
Grafik 5.2. Derajat hipertensi menurut umur	31
Grafik 5.3. Distribusi HVK kriteria Sokolow-Lyon menurut jenis kelamin	33
Grafik 5.4. Distribusi HVK kriteria Cornell menurut jenis kelamin	34
Grafik 5.5. Distribusi HVK kriteria Romhilt-Estes menurut jenis kelamin	35
Grafik 5.6. Distribusi HVK kriteria Framingham menurut jenis kelamin	36
Grafik 5.7. Distribusi HVK kriteria Sokolow-Lyon menurut usia	37
Grafik 5.8. Distribusi HVK kriteria Cornell menurut usia	38
Grafik 5.9. Distribusi HVK kriteria Romhilt-Estes menurut usia	39
Grafik 5.10. Distribusi HVK kriteria Framingham menurut usia	40
Grafik 5.11. Distribusi HVK kriteria Framingham menurut derajat hipertensi	41
Grafik 5.12. Distribusi HVK kriteria Sokolow-Lyon menurut derajat hipertensi	42
Grafik 5.13. Distribusi HVK kriteria Cornell menurut derajat hipertensi	43
Grafik 5.14. Distribusi HVK kriteria Romhilt-Estes menurut derajat hipertensi	44
Grafik 5.15. Distribusi HVK kriteria Sokolow-Lyon pada penderita hipertensi menurut BMI	45
Grafik 5.16. Distribusi HVK kriteria Cornell pada penderita hipertensi menurut BMI	46

Grafik 5.17. Distribusi HVK kriteria Romhilt-Estes pada penderita hipertensi menurut BMI	47
Grafik 5.18. Distribusi HVK kriteria Framingham pada penderita hipertensi menurut BMI	48
Grafik 5.19. Distribusi penderita hipertensi dan hipertrofi ventrikel kiri secara ekokardiografi menurut derajat hipertensi	50
Grafik 5.20. Distribusi penderita hipertensi dan hipertrofi ventrikel kiri secara ekokardiografi menurut jenis kelamin	51
Grafik 5.21. Distribusi penderita hipertensi dan hipertrofi ventrikel kiri secara ekokardiografi menurut usia	52
Grafik 6.22. Hubungan HVK-EKG kriteria Romhilt-Estes dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi	54
Grafik 6.23. Hubungan HVK-EKG kriteria Framingham dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi	55
Grafik 6.24. Hubungan HVK-EKG kriteria Sokolow-Lyon dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi	56
Grafik 6.25. Hubungan HVK-EKG kriteria Cornell dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi	57
Grafik 6.26. Hubungan HVK-EKG kombinasi kriteria Sokolow-Lyon dan Cornell dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi	59
Grafik 6.27. Hubungan HVK-EKG kombinasi kriteria Cornell dan Framingham dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi	60
Grafik 6.28. Hubungan HVK-EKG kombinasi kriteria Cornell dan Romhilt-Estes dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi	61
Grafik 6.29. Hubungan HVK-EKG kombinasi kriteria Sokolow-Lyon dan Framingham dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi	62
Grafik 6.30. Hubungan HVK-EKG kombinasi kriteria Sokolow-Lyon dan Romhilt-Estes dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi	63
Grafik 6.31. Hubungan HVK-EKG kombinasi kriteria Romhilt-Estes dan Framingham dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi	64

BAB I

PENDAHULUAN

I. 1. LATAR BELAKANG

Hipertensi di Indonesia masih merupakan masalah kesehatan yang penting karena komplikasi kardiovaskular merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas pasien hipertensi ⁽¹⁾. Prevalensi hipertensi diperkirakan sekitar 18%, MONICA (monitoring of cardiovascular trend) Jakarta , memperlihatkan angka yang lebih tinggi bila menggunakan batas tekanan darah 140/90 mmHg ⁽²⁾. Diagnosis penyakit jantung hipertensi (PJH) ditegakkan bila kita mendeteksi adanya hipertrofi ventrikel kiri (HVK). Hipertrofi ventrikel kiri dapat ditentukan dengan pemeriksaan fisik, elektrokardiografik (EKG), radiologik, dan ekokardiografik ⁽¹⁾. Prevalensi kejadian LVH pada penderita hipertensi secara elektrokardiografi adalah lebih dari 15 % ⁽³⁾.

Ekokardiografi dapat menunjukkan secara akurat hipertrofi ventrikel kiri, dan dikatakan lebih sensitive serta lebih spesifik dari pada EKG. Sehingga dapat memprediksi prognosis penderita hipertensi.⁽⁴⁾

Secara elektrokardiografi, hipertrofi ventrikel kiri dapat ditegakkan jika telah ada hipertrofi secara anatomis, walaupun belum dapat ditentukan secara radiologis ⁽⁵⁾. Elektrokardiografi sangat spesifik tetapi kurang sensitive untuk mendeteksi hipertrofi ventrikel kiri. Sampai saat ini elektrokardiografi merupakan cara pemeriksaan non invasive yang masih digunakan secara luas. Banyak sekali kriteria untuk menentukan hipertrofi ventrikel kiri dengan elektrokardiografi, dan masing-masing mempunyai sensitivitas dan spesifisitas sendiri-sendiri. Kriteria-kriteria yang sering digunakan ialah Sokolow-Lyon, Cornell, Romhilt-Estes dan Framingham.

I.2. MASALAH PENELITIAN

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, masalah yang diajukan adalah: Diantara kriteria-kriteria Sokolow-Lyon, Cornel, Romhilt-Estes dan Framingham, kriteria manakah yang paling mungkin digunakan untuk deteksi dini dan konfirmasi adanya hipertrofi ventrikel kiri, pada tempat yang hanya mempunyai sarana EKG .

I.3. MANFAAT PENELITIAN

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai sensitivitas, spesifisitas, akurasi, nilai ramal positif dan nilai ramal negative kriteria Sokolow-Lyon, Cornel, Romhilt-Estes dan Framingham yang paling baik, sehingga dapat dibakukan sebagai sarana penentuan hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografik, khususnya pada tempat yang hanya mempunyai fasilitas elektrokardiografi, baik untuk deteksi dini ataupun konfirmasi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

II.1. HIPERTROFI VENTRIKEL KIRI

Hipertrofi ventrikel kiri (HVK) adalah suatu keadaan yang menggambarkan penebalan dan penambahan massa ventrikel . Selain pertumbuhan miosit dijumpai juga penambahan struktur kolagen berupa fibrosis pada jaringan interstisial dan perivaskular fibrosis reaktif koroner intramiokardial ⁽¹⁾.

Hipertrofi ventrikel kiri yang terjadi pada hipertensi mula-mula merupakan proses adaptasi fisiologis, akan tetapi dengan penambahan beban yang berlangsung terus HVK akan merupakan proses patologis. Hal ini terjadi bila telah dilampaui suatu masa kritis ventrikel kiri, sehingga menurunkan kemampuan jantung dan menurunkan cadangan pembuluh darah koroner. Hipertrofi ventrikel kiri merupakan remodeling struktur jantung untuk menormalisasikan regangan dinding . Hipertrofi miokardium akan menurunkan regangan dinding agar fungsi jantung tetap normal ⁽¹⁾.

Remodeling didefinisikan sebagai suatu proses yang ditandai dengan perubahan molekular, selular maupun interstisial yang mengakibatkan gangguan atau perubahan dalam ukuran, bentuk maupun fungsi jantung yang diakibatkan oleh injuri miokard (misalnya IMA) maupun overload cairan, misalnya pada hipertensi maupun gangguan katup jantung yang mendasari progresi gagal jantung. Manifestasi remodeling berupa pembesaran bertahap ventrikel kiri yang dinilai dengan parameter peningkatan volume akhir diastole (end diastolic volume = EDV) maupun volume akhir sistol (end systolic volume) ventrikel kiri, peningkatan massa serta perubahan geometri ruang ventrikel kiri (VKi) yang menjadi lebih bulat dan kurang lonjong seperti pada keadaan normal. Perubahan morfologi ini, termasuk dilatasi VKi, disebabkan karena regangan pada jaringan parut, "*slippage*" sel-sel serta hipertrofi dan elongasi dari serabut-serabut miosit yang tidak rusak. Keadaan yang mendasari fenomena ini termasuk nekrosis miokard, apoptosis, peningkatan fibrosis dan pembentukan kolagen abnormal yang disertai penurunan kekuatan tegangan (*tensile strength*) yang nyata ⁽⁶⁾.

Diagnosis hipertrofi ventrikel kiri dapat ditegakkan dengan cara pemeriksaan klinis, radiologik, elektrokardiografik, ekokardiografik, angiografik dan lain-lain ^(1,7). Elektrokardiografik digunakan secara luas untuk menentukan hipertrofi ventrikel kiri, karena mudah dan murah yaitu sekitar seperlima biaya pemeriksaan ekokardiografik.

II.2. Elektrokardiogram (EKG) ^(8,9)

Elektrokardiogram (EKG) adalah suatu pencatatan grafis aktivitas listrik jantung. Pada EKG akan tergambar gelombang yang disebut sebagai gelombang P, QRS dan T, sesuai dengan penyebaran eksitasi listrik dan pemulihannya melalui system konduksi dan miokardium. Gelombang – gelombang ini direkam pada kertas grafik dengan skala waktu horisontal dan skala voltase vertikal. Makna dari bentuk – bentuk gelombang dan interval pada EKG adalah sebagai berikut :

1. Gelombang P

Sesuai dengan depolarisasi atrium. Rangsang normal untuk depolarisasi atrium berasal dari nodus sinus. Tetapi besarnya arus listrik yang berhubungan dengan eksitasi nodus sinus terlalu kecil untuk dapat dilihat pada EKG. Gelombang P dalam keadaan normal berbentuk melengkung dan arahnya ke atas pada kebanyakan hantaran. Pembesaran atrium dapat meningkatkan amplitudo atau lebar gelombang P, serta mengubah bentuk gelombang P.

2. Interval P-R

Diukur dari awal gelombang P sampai awal kompleks QRS. Dalam interval ini tercakup juga penghantaran impuls melalui atrium dan hambatan impuls pada nodus AV. Interval normal adalah 0,12 sampai 0,20 detik. Perpanjangan interval P-R yang abnormal merupakan tanda adanya gangguan hantaran impuls, yang dikenal dengan nama blok jantung tingkat pertama.

3. Kompleks QRS

Menggambarkan depolarisasi ventrikel. Amplitudo gelombang ini besar karena banyaknya masa otot yang harus dilalui oleh impuls listrik. Tetapi penyebaran impuls cukup cepat, dalam keadaan normal, lama kompleks QRS antara 0,06 dan 0,10 detik. Pemanjangan penyebaran impuls melalui berkas cabang dikenal sebagai blok berkas cabang (bundle branch block) , akan

melebarkan kompleks QRS. Hipertrofi ventrikel akan meningkatkan amplitudo kompleks QRS karena penambahan masa otot jantung. Repolarisasi atrium terjadi selama depolarisasi ventrikel. Tetapi besarnya kompleks QRS tersebut akan menutupi gambaran repolarisasi atrium pada EKG.

4. Segmen S-T

Interval ini terletak antara gelombang depolarisasi ventrikel dan repolarisasi ventrikel. Tahap awal repolarisasi ventrikel terjadi selama periode ini, tetapi perubahan ini terlalu lemah, tidak dapat tertangkap pada EKG. Penekanan abnormal segmen S-T dikaitkan dengan iskemi miokard sedangkan peningkatan segmen S-T dikaitkan dengan infark. Penggunaan digitalis akan memperpendek segmen S-T.

5. Gelombang T

Repolarisasi ventrikel akan menghasilkan gelombang T. Dalam keadaan normal, gelombang T agak asimetris, melengkung ke atas. Inversi gelombang T berkaitan dengan iskemia miokardium. Hiperkalium akan meninggikan dan mempertajam puncak gelombang T.

6. Interval Q-T

Interval ini diukur dari awal kompleks QRS sampai akhir gelombang T, meliputi depolarisasi dan repolarisasi ventrikel. Interval Q-T rata-rata adalah 0,36 sampai 0,44 detik dan bervariasi sesuai dengan frekuensi jantung. Interval Q-T memanjang pada pemberian obat anti aritmia seperti kinidin.

Dalam usaha menginterpretasikan gambaran elektrokardiogram, harus selalu diingat bahwa gambaran EKG normal belum tentu menunjukkan jantung normal, sebaliknya gambaran EKG abnormal belum tentu menunjukkan jantung yang tidak normal pula. Betapa banyak kita lihat penderita yang menunjukkan stenosis bermakna di arteri koroner, ternyata mempunyai gambaran EKG normal. Sebaliknya, banyak kita lihat wanita muda dengan gambaran EKG abnormal seperti gelombang T terbalik di sadapan prekordial, ternyata mempunyai jantung normal, termasuk arteri koronernya. Bagaimanapun EKG hanya merupakan alat bantu diagnosis penyakit jantung. Gambaran

klinis penderita tetap merupakan pegangan yang penting dalam diagnosis, apalagi penatalaksanaan penyakit penderita. Suatu kesalahan besar bilamana diagnosis dan penatalaksanaan penderita hanya semata-mata didasarkan pada rekaman EKG⁽¹⁰⁾.

Manfaat rekaman EKG yang paling besar adalah dalam diagnosis aritmia jantung, karena dengan alat ini hampir sebagian besar aritmia dapat didiagnosis. Hanya sebagian kecil memerlukan pemeriksaan lebih lanjut. Hipertrofi ventrikel kiri, ventrikel kanan, atrium kiri, atrium kanan sering dapat diketahui dari rekaman EKG. Pengetahuan mengenai ada tidaknya hipertrofi ventrikel dan atau atrium berdasarkan rekaman EKG, disertai pengetahuan mengenai penyakit jantung, akan sangat membantu menarik kesimpulan dari apa yang didapatkan. Walaupun tidak begitu sensitive dan spesifik dalam menentukan kelainan keseimbangan elektrolit, pada keadaan lanjut kelainan keseimbangan elektrolit seperti hipo dan hiperkalemi serta hipokalsemia dapat dilihat dari rekaman EKG.⁽¹⁰⁾

II.2.1. HIPERTROFI VENTRIKEL KIRI SECARA ELEKTROKARDIOGRAFIK

Elektrokardiografi tidak secara langsung menentukan adanya anatomi hipertrofi ventrikel kiri, tetapi merupakan gambaran vektor listrik, akibat perubahan anatomi.⁽¹⁰⁾

Kriteria EKG untuk mendiagnosis hipertrofi ventrikel kiri atau kanan sangat kurang sensitive (sensitivitas : tidak lebih dari 60%). Sebaliknya spesifisitasnya > 90% (90 – 95%), berarti jika memenuhi kriteria LVH, sangat mungkin LVH^(11,12).

Perubahan yang terjadi pada elektrokardiogram akibat hipertrofi ventrikel kiri adalah :

a. Peningkatan voltase pada hantaran prekordial

Dalam keadaan normal, ventrikel kiri lebih berpengaruh secara elektrik dari pada ventrikel kanan dan menimbulkan gelombang S yang prominent pada hantaran dada kanan dan gelombang R yang tinggi pada hantaran dada kiri (*left chest leads*). Jika ditemukan LVH, keseimbangan kekuatan listrik lebih menonjol ke arah kiri. Sehingga pada hantaran prekordial akan menunjukkan gelombang R yang sangat tinggi (≥ 25 mm) di hantaran dada kiri dan gelombang S yang dalam (≥ 25 mm) pada hantaran prekordial

kanan ^(10,11). Menurut kepustakaan no 12, terdapat gelombang S yang dalam $\geq 20 - 25$ mm pada hantaran V_1 atau V_2 , sedangkan gelombang R ≥ 25 mm pada hantaran V_5 atau ≥ 20 mm di V_6 .

Dapat juga terjadi *high voltage* pada hantaran prekordial pada orang normal, khususnya orang muda dengan dinding dada yang tipis. Sehingga *high voltage* pada hantaran prekordial ($SV_1 + RV_5$ atau $V_6 > 35$ mm) bukan indikator yang spesifik untuk LVH ⁽¹⁰⁾.

b. Peningkatan voltase pada hantaran bidang frontal

Pada beberapa kasus, LVH akan menimbulkan gelombang R yang tinggi di aVL (≥ 13 mm [menurut kepustakaan no10], sedangkan kepustakaan no 12 [≥ 12 mm]). Kadang-kadang hanya terdapat gelombang R yang tinggi di aVL sebagai satu-satunya tanda adanya LVH, sedangkan voltase pada hantaran prekordial adalah normal. Bahkan kasus yang lain, ditemukan gelombang R yang normal di aVL, sedangkan voltase pada hantaran prekordial tinggi.

c. Perubahan gelombang ST - T

Depresi asimetris segmen ST diikuti inverted gelombang T yang lebar, keadaan tersebut disebut gambaran "*LV strain*". Pada beberapa kasus LV strain, gelombang T dapat dalam sekali. *LV strain* terlihat pada hantaran prekordial kiri dengan gelombang R yang tinggi ^(10,11). Perubahan ST-T seperti *LV strain* dapat terjadi tanpa hipertrofi ventrikel (contoh : perubahan ST-T yang khas tanpa *high QRS voltage*). *LV strain* yang akut dapat terjadi pada keadaan peningkatan tekanan darah yang mendadak, sementara itu *LV strain* yang kronik pada PJH yang lama ⁽¹⁰⁾.

d. Deviasi sumbu ke kiri

Aksis pada LVH biasanya ke kiri (aksis -30° atau lebih negatif) ^(10,11,13).

e. Peningkatan durasi QRS

Durasi QRS lebih besar daripada 0,08 detik tetapi tidak lebih dari 0,12 detik akibat dinding ventrikel yang tebal. ⁽¹¹⁾

f. Peningkatan *ventricular activation time* (VAT) pada hantaran prekordial kiri lateral

VAT disebut juga *intrinsicoid deflection* . VAT adalah waktu yang diukur dari awal depolarisasi ventrikel sampai perpotongan gelombang depolarisasi (puncak R). Harga normal VAT pada hantaran prekordial kiri adalah 0,04 detik. VAT pada V₅ dan atau V₆ lebih dari 0,04 detik adalah LVH. ⁽¹¹⁾

Pada beberapa kasus, kombinasi pattern terlihat pada gambaran EKG yang sama, sebagai contoh : LAH dan RVH pada kasus stenosis mitralis atau LAH dan LVH pada hipertensi. Pada keadaan *biventricular hypertrophy*, gambaran EKG hanya menunjukkan LVH.

Jadi kita harus ingat bahwa EKG hanyalah sebuah alat penunjang dan bukan alat pengukur yang pasti. Seseorang mungkin menderita LVH tetapi pada EKG tidak terlihat gambaran LVH. Sedangkan high voltage dapat terlihat seseorang tanpa kardiomegali.

II.2.1.1. KRITERIA HIPERTROFI VENTRIKEL KIRI

Kriteria ESTES untuk LVH (diagnostik bila point ≥ 5 , probable bila 4 point)⁽¹⁴⁾

Kriteria EKG	Point
Kriteria voltase (salah satu) a. R atau S pada limb lead ≥ 20 mm b. S pada V1 atau V2 ≥ 30 mm c. R pada V5 atau V6 ≥ 30 mm	3
Abnormalitas ST – T segmen :	
Tanpa digitalis	3
Dengan digitalis	1
Pembesaran atrium kiri pada V1	3
Left axis deviation	2
Durasi QRS $>0,09$ detik	1
Delayed intrinsicoid deflection di V5 atau V6 ($> 0,05$ detik) / VAT	1

NB: Pembesaran atrium kiri ditentukan dengan adanya P terminal force di V1 kedalamannya >1mm dan durasinya > 0,04 detik.

Kriteria voltase dari CORNEL untuk LVH ⁽¹⁴⁾

(sensitivitasnya 22%, spesifisitasnya 95%)

- S di V3 + R di aVL > 28 mm (laki-laki)
- S di V3 + R di aVL > 20 mm (perempuan)

Kriteria Framingham : ⁽¹⁵⁾

- R di aVL \geq 11 mm , R di V4 – 6 > 25 mm
- S di V1 – 3 > 25mm
- S V1 atau V2 + R V5 atau V6 > 35 mm ,R di I + S di III \geq 25 mm

Dikatakan LVH bila salah satu kriteria di atas dan terdapat LV strain.

Kriteria Sokolow & Lyon : ^(14,15,16)

(sensitivitasnya 45%, spesifisitasnya > 95%)

- S di V1 + R di V5 atau V6 \geq 35 mm

Dikatakan sebagai “low voltage” bila amplitudo total kompleks QRS pada enam hantaran ekstremitas adalah \leq 5 mm. Berikut ini terdapat daftar faktor-faktor mayor yang dapat menimbulkan “ low voltage”⁽¹⁰⁾:

1. Efusi pericardial
2. Obesitas
3. Emfisema
4. Diffuse myocardial injury (contoh : infark miokardium yang luas, atau fibrosis miokardium
5. Variant normal.
6. Infiltrasi pada miokardium (contoh : amyloidosis)

Obesitas dapat menyebabkan “low voltage” sebab jaringan lemak yang terdapat antara jantung dan dinding dada. Pada emfisema terdapat peningkatan inflasi paru. Tambahan udara ini menyelubungi jantung. Sehingga obesitas dan emfisema sebagai penyebab “low

voltage” adalah karena jarak dinding dada dengan jantung sangat jauh. Efusi perikardium, bagaimanapun juga harus dipikirkan pertama kali pada benak kita, apabila kita lihat “ low voltage”, sebab efusi perikardium potensial menjadi buruk.

Myxedema (hypothyroidism) dapat menyebabkan efusi pericardium tanpa perikarditis akut. Hypothyroidism juga menyebabkan sinus bradikardi. Sehingga apabila ditemukan “low voltage” dan sinus bradikardia kita harus menduga kemungkinan diagnosis myxedema.

Pada penderita obese dan overweight, kriteria Cornell lebih akurat untuk deteksi adanya LVH.⁽¹⁷⁾

II.3. EKOKARDIOGRAFI ^(9,18)

Metode non-invasif ini memberikan informasi mengenai anatomi, morfologi serta fungsi ruang jantung, dinding jantung, katup serta pembuluh darah besar. Selain itu metode ini dapat digunakan berulang – ulang, tidak sakit, murah dan merupakan langkah penting dalam evaluasi diagnostik maupun pertimbangan tindakan bedah.

Pemeriksaan ini berdasarkan suara dengan frekuensi sangat tinggi atau disebut ultrasound. Definisi ultrasound adalah suara dengan frekuensi > 20.000 Hz. Kemampuan pendengaran manusia adalah 20 s/d 20.000 Hz. Keuntungan utama pemakaian ultrasound sebagai alat diagnostik karena sifat ultrasound antara lain :

1. Dapat diarahkan dalam satu beam atau berkas gelombang suara.
2. Mengikuti hukum – hukum refleksi maupun refraksi.
3. Dapat dipantulkan oleh benda-benda dengan ukuran kecil.

Alat untuk pemeriksaan ekokardiografi disebut ekokardiograf. Pencitraan ekokardiografi terdiri dari 3 jenis :

1. A-mode eko (berdasarkan amplitudo) sangat jarang dipakai.

Terdiri atas transduser kristal tunggal yang berdasarkan amplitudo gelombang suara. Berdasarkan prinsip ini , akan dipantulkan gelombang amplitudo tertentu setelah terlebih dulu dipantulkan oleh benda dengan kepadatan berbeda.

2. M-mode (berdasarkan *motion*/ model bergerak).

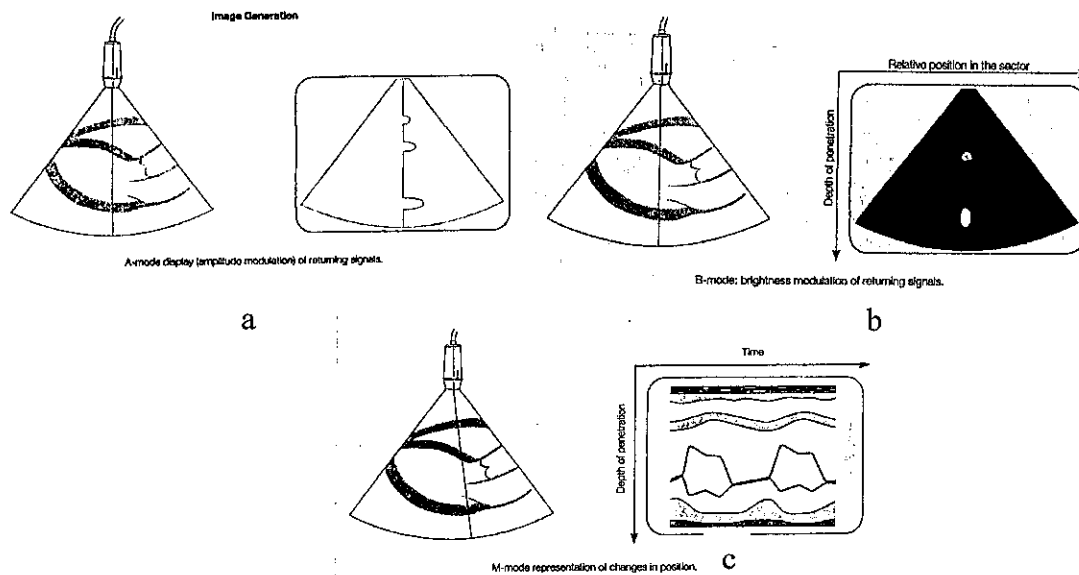
Karena struktur kardiovaskular itu dinamik dan tidak statik, adalah penting untuk menampilkan tidak hanya intensitas dari pantulan tetapi juga pergerakan dari struktur-struktur yang sedang diamati. Akibatnya, M-mode menjadi metode yang paling sering dipakai.

Model ini terdiri dari transduser kristal tunggal yang dapat mengirim dan menerima (transmission dan receiver) pulsa ultrasound. Dengan angulasi posisi transduser pada berbagai arah sesuai lokasi segmen potongan jantung akan tampak spektrum echo dari obyek yang diamati dalam konversi waktu dengan kecepatan 25 mm/detik atau 50 mm/detik.

Echo diperlihatkan sebagai suatu garis bergelombang yang tersusun dari titik-titik dengan intensitas berbeda. Gerakan garis-garis ini menunjukkan pergerakan dari setiap struktur. Garis-garis diatur berurutan sebagai lapisan-lapisan pada layar. Lapisan-lapisan ini menunjuk pada struktur anatomi yang dilewati oleh gelombang ultrasonik. Elektrokardiogram lazimnya ditayangkan bersama dengan ekokardiogram dengan waktu pada aksis horizontal, memungkinkan korelasi antara kejadian mekanik dan elektrik pada siklus jantung.

3. B-mode atau *real time* (berdasarkan *brightness*).

Pantulan diperlihatkan sebagai suatu titik, terangnya titik ini menunjukkan kuatnya echo.



Gambar 2.1 Gambaran macam-macam metode ekhokardiografi (a. metode-A ; b. metode-B ; c. metode-M). Diambil dari *Ultrasound in Cardiology*, 1994. ⁽¹⁹⁾

II.3.1. Ekokardiografi dua dimensi (2-D) ^(9, 18)

Memberi gambaran potongan jantung seperti bingkai . Selama pemeriksaan ini, transduser ultrasonic secara cepat digerakkan menyapu seluruh permukaan dinding dada yang akan diperiksa. Sewaktu sinar menyidik berbagai tempat (kira-kira 30 tempat dalam satu detik), gambaran-gambaran dari pantulan echo dari setiap tempat disimpan. Pada akhir penyidikan, pantulan yang telah disimpan akan digabungkan dan ditayangkan pada layar video dalam format mode-B yaitu sebagai titik-titik yang memiliki intensitas yang berbeda-beda. Resultan dari bayangan ini berupa potongan transversal dari jantung. Tehnik gambaran ultrasonic 2-D ini dapat digabungkan dengan pemeriksaan aliran darah dengan Doppler, guna memperoleh informasi tentang kecepatan dan arah aliran darah.

II.3.2. Ekokardiografi Doppler ^(9,18)

Tehnik pemeriksaan Doppler menyerupai tehnik pemeriksaan ekokardiografi. Gelombang ultrasonic dengan frekuensi diketahui diarahkan ke jantung melalui dinding dada. Sewaktu sinar mengenai bidang pemisah jaringan , gelombang sinar akan dipantulkan kembali ke transduser. Selain menganalisis amplitudo pantulan seperti pemeriksaan ekokardiografi konvensional, pemeriksaan ini juga mengevaluasi dan

membandingkan sinyal yang dipancarkan. Frekuensi dari gelombang yang dipantulkan berbeda dari gelombang yang dipancarkan bila struktur sasaran sedang bergerak. Perubahan dalam frekuensi gelombang ini dikenal dengan nama pergeseran Doppler / *Doppler shift*. Arah dari pergeseran (yaitu, bertambah atau berkurangnya frekuensi gelombang) tergantung pada arah gerakan sasaran relative terhadap transduser.

Sel – sel darah merah adalah sasaran utama dari gelombang ultrasound untuk pemeriksaan kecepatan aliran darah dengan Doppler. Gerakan sel-sel darah merah dapat dibedakan dari gerakan struktur jantung karena sinyal yang dipantulkan oleh darah berbeda dengan sinyal yang dipantulkan oleh jaringan, baik frekuensi maupun amplitudonya. Sinyal-sinyal yang dipantulkan jaringan dapat difiltrasi sehingga aliran darah dapat dianalisis secara selektif. Sebagai akibatnya, kecepatan dan arah aliran dapat ditentukan dari pergeseran Doppler. Pemeriksaan Doppler terutama penting dalam evaluasi regurgitasi, stenosis katup , luas lubang katup, perhitungan curah jantung dan rasio aliran pirau .

Pantulan ultrasound menimbulkan sinyal yang dapat terdengar, yang dapat bervariasi sesuai perubahan frekuensi dari sinyal-sinyal yang dipantulkan. Amplitudo dan frekuensi sinyal dapat juga ditayangkan melalui kertas pencatat, layar monitor atau layar video. Gambaran dari video dapat diberi kode dengan menggunakan warna untuk membedakan arah atau besarnya aliran. Pencitraan aliran Doppler merupakan gabungan informasi Doppler pada ekokardiogram 2 – D.

II.3.3. Pemeriksaan Ekokardiografi

Pemeriksaan echo dilakukan pada penderita tidur terlentang, pada posisi sedikit miring ke kiri kira-kira 30 derajat, agar jantung lebih dekat ke dinding dada. Transduser ditempatkan pada sela iga 3, 4 atau 5, 2 atau 3 jari di sebelah kiri parasternum kiri.

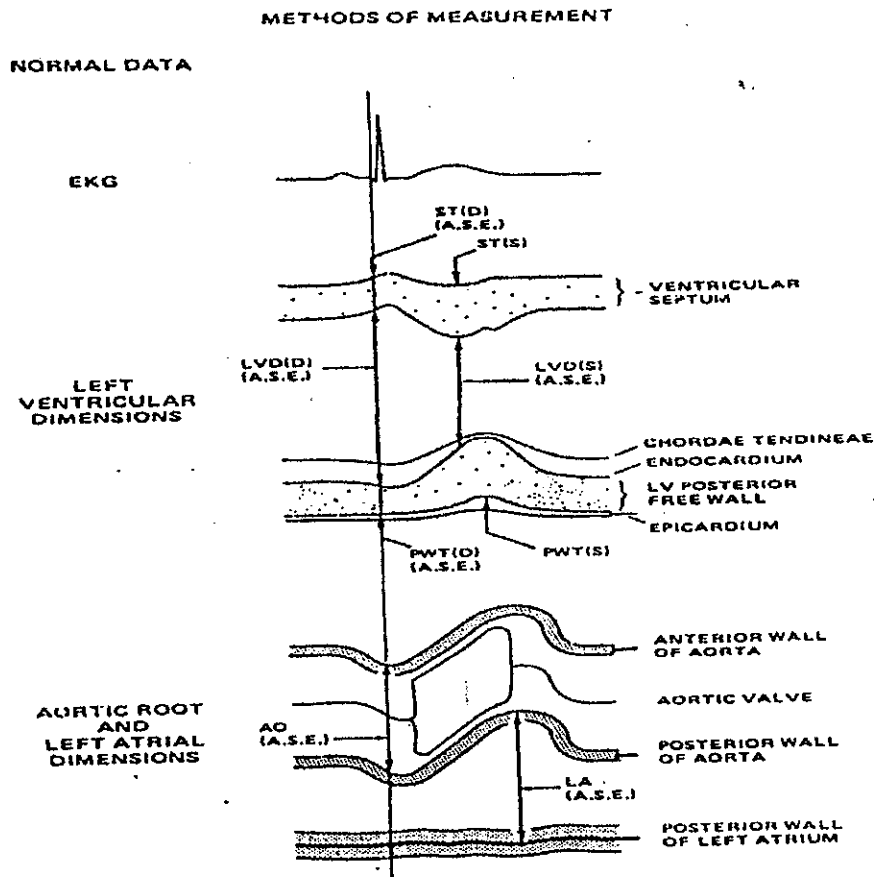
Ketentuan standar internasional terhadap pendekatan jantung untuk echo 2-D dibagi sebagai berikut :

1. Long – axis parasternal view (LAX).
2. Short – axis parasternal view (SAX) , terbagi menjadi potongan setinggi katup mitral, potongan setinggi m. papilaris dan potongan setinggi katup aorta.

3. Apical 4-chamber view.
4. Apical 2-chamber view (RAO equivalent).

Metode yang direkomendasikan oleh *American Society of Echocardiography (ASE)* untuk mengukur struktur jantung dengan M-mode adalah teknik *leading edge to leading edge*. ASE juga merekomendasikan cara pengukuran *end-diastolic* diukur dari awal kompleks QRS, sedangkan cara mengukur *end-systolic* ventrikel kiri berdasarkan gerakan septum interventrikuler. Bila gerakan septum interventrikuler normal, end-systolic diukur dari point terbawah dari septum posterior (*the lowest posterior point of the septum*), jika gerakan septum abnormal, diukur dari ujung anterior dari dinding posterior (*the peak anterior point of posterior wall*).⁽²⁰⁾

Ukuran akhir diastole (*end-diastolic dimension of the left ventricle / LVEDD*) diukur pada gelombang Q pada EKG, dari dinding posterior endokardial dari septum interventrikuler sampai dinding endokardial dari dinding posterior. Sedangkan ukuran akhir sistol (*end-systolic dimension of the left ventricle / LVEDS*) diukur dari puncak posterior dinding endokardial septum sampai dinding posterior ventrikel kiri. Pengukuran ketebalan septum interventrikuler (*interventricular septal thickness / IVST*) dari akhir diastol (awal kompleks QRS) atau akhir sistol antara dinding endokardial septum interventrikuler anterior dan posterior. Ketebalan dinding posterior (*posterior wall thickness / PWT*) diukur pada akhir diastole (gelombang Q dari EKG) atau akhir sistol dari dinding endokardium sampai dinding epikardium dinding posterior ventrikel kiri.⁽²⁰⁾



Gambar 2.2 Metode Pengukuran Dimensi Jantung yang direkomendasi oleh American Society of Echocardiography⁽²⁰⁾

II.3.4. Hipertrofi Ventrikel Kiri secara Ekokardiografik

Pengukuran dimensi ventrikel kiri yang paling tepat adalah dengan mengarahkan kursor beam dibawah posisi katup mitral di atas m. papilaris . Bagian-bagian jantung yang dilewati oleh beam ultrasound adalah dinding depan dada, dinding depan ventrikel kanan, ruang ventrikel kanan, septum interventrikularis, ruang ventrikel kiri dan dinding posterior ventrikel kiri. Dimensi ruang ventrikel kiri diukur pada saat akhir diastole dan akhir sistol. Diameter ventrikel kiri normal < 5,2 cm pada akhir diastole, dan < 3,2 cm pada sistol akhir. Ketebalan septum dan dinding posterior juga diukur pada akhir diastole, dengan nilai normal < 1,1 cm pada orang normal. Rasio septum terhadap dinding posterior tidak lebih dari 1,3. Gerakan septum dan dinding posterior dari awal sistol sampai awal diastole adalah berlawanan atau saling mendekati.

Septum interventrikularis bergerak ke posterior pada fase sistol dan sebaliknya ke anterior pada awal diastole. Sedangkan dinding posterior bergerak ke anterior pada fase sistol dan akan bergerak ke posterior pada awal diastole. Amplitudo akibat gerakan ini disebut ekursi septum atau dinding posterior. Nilai normal untuk septum adalah 3 – 8 mm dan untuk dinding posterior adalah 8 – 12 cm. ⁽¹⁸⁾.

Ada beberapa cara pengukuran dimensi ventrikel kiri, biasanya menggunakan rekaman M mode dengan bantuan echo 2-dimensi. Terdapat dua cara pengukuran yang sering digunakan untuk menghitung massa ventrikel kiri yaitu : metode Penn Convention dan metode ASE. Metode Penn Convention yaitu : ^(20,21,22)

$$= 1,04 [(DIVK + SIV + DPVK)^3 - DIVK^3 - 13,6] \text{ gram} .$$

Keterangan : DIVK (diameter internal ventrikel kiri) = LVID (left ventricular internal dimension).

SIV (tebal septum interventrikularis) = IVST (interventricular septal thickness).

DPVK (tebal dinding posterior ventrikel kiri) = PWT (posterior wall thickness)

Metode ASE (American Society of Echocardiography) yaitu :

$$= 1,04 [(DIVK + SIV + DPVK)^3 - DIVK^3] \times 0,8 + 0,6$$

Dalam menentukan ada atau tidaknya hipertrofi ventrikel kiri, lebih sering digunakan indeks massa ventrikel kiri yang dihitung dengan cara membagi massa ventrikel kiri dengan luas permukaan tubuh atau tinggi badan. Dikatakan hipertrofi ventrikel kiri bila LVMI (left ventricular mass index) > 137 g/m² pada pria dan > 106 gram/m² pada wanita (Sutikno dkk, 1990).

BAB III

TUJUAN PENELITIAN DAN VARIABEL

III. 1. TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan masalah-masalah yang telah disebut didepan, maka tujuan penelitian ini disusun sebagai berikut :

1. Mengetahui berapa besar perbandingan antara hasil positif benar dari keempat kriteria hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi dengan hasil positif hipertrofi ventrikel kiri secara ekokardiografi (sensitivitas).
2. Mengetahui berapa besar perbandingan antara hasil negatif benar dari keempat kriteria hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi dengan hasil negatif hipertrofi ventrikel kiri secara ekokardiografi (spesifisitas).
3. Mengetahui berapa nilai akurasi, yaitu perbandingan antara jumlah hasil positif benar dan negatif benar dari keempat kriteria hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi dengan jumlah sampel.
4. Mengetahui berapa besar nilai ramal positif yaitu perbandingan antara hasil positif benar dengan jumlah hasil positif benar dan positif palsu dari keempat kriteria hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi.
5. Mengetahui berapa besar nilai ramal negatif yaitu perbandingan antara hasil negatif benar dengan jumlah hasil negative benar dan negatif palsu dari keempat kriteria hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi.

III. 2. VARIABEL DAN DEFINISI OPERASIONAL

1. JENIS KELAMIN

Jenis kelamin dinyatakan pria atau wanita.

2. USIA

Ditentukan berdasarkan anamnesis terhadap penderita dan dinyatakan dalam tahun.

3. BERAT BADAN

Berat badan ditentukan dengan timbangan berdiri MIC Health Scale dan dinyatakan dalam kilogram.

4. TINGGI BADAN

Tinggi badan diukur dengan alat pengukur tinggi badan pada timbangan berdiri MIC Health Scale, dinyatakan dalam sentimeter.

5. LUAS PERMUKAAN TUBUH

Luas permukaan badan dihitung dengan rumus Du Bois dan dinyatakan dalam meter persegi.

6. TEKANAN DARAH

Diukur dengan tensimeter air raksa pada posisi terlentang, setelah istirahat selama 5 menit . Tekanan sistolik ditentukan pada suara Korotkoff fase I, sedangkan tekanan diastolic ditentukan pada suara Korotkoff fase V. Tekanan darah adalah nilai rata-rata dari 2 kali pengukuran tekanan darah istirahat dengan selisih waktu 2 menit dan selisih pengukuran tidak lebih dari 5 mmHg. Jika dari 2 pengukuran terdapat selisih lebih dari 5 mmHg, maka dilakukan pengukuran ketiga. Tekanan darah dinyatakan dalam mmHg.

7. DERAJAT HIPERTENSI ⁽²³⁾

Menurut JNC VII, hipertensi dinyatakan sebagai keadaan dimana tekanan darah sistolik 140 mmHg atau lebih atau tekanan darah diastolik 90 mmHg atau lebih.

Kategori	Sistolik (mmHg)		Diastolik (mmHg)
Normal	< 120	Dan	< 80
Pre Hipertensi	120 – 139	Atau	80 – 89
Hipertensi			
Derajat 1	140 – 159	Atau	90 – 99
Derajat 2	≥ 160	Atau	≥ 100

Tabel 3.1. Klasifikasi Tekanan Darah untuk Yang Berumur 18 tahun atau lebih (diambil dari PIT 2003)

Hipertensi berat, tekanan darah lebih dari 180 mmHg sistolik atau dengan lebih dari 110 mmHg diastolik (JNC VI), dapat bermanifestasi dengan gejala gangguan organ target (hipertensi emergensi) atau tanpa gejala gangguan organ target akan tetapi perlu diturunkan dalam waktu tak terlalu lama (hipertensi urgensi).

Kategori	Sistolik (mmHg)		Diastolik (mmHg)
Optimal	< 120	Dan	< 80
Normal	< 130	Dan	< 85
Hipertensi			
Stadium 1	140 – 159	Atau	90 – 99
Stadium 2	160 – 179	Atau	100 – 109
Stadium 3	≥180	Atau	≥ 110

Hipertensi emergensi adalah bersifat akut, membahayakan jiwa seperti ensefalopati hipertensi, pendarahan otak, angina pectoris tak stabil, gagal jantung kiri akut, aneurisma diseksi aorta, eklampsia.

Hipertensi urgensi adalah hipertensi berat tanpa gejala akibat gangguan organ target akan tetapi perlu diturunkan dalam waktu tak terlalu lama seperti pada edem papil, ancaman terjadi kerusakan organ target, hipertensi berat perioperatif.

8. KRITERIA SOKOLOW-LYON

Dihitung berdasarkan kriteria Sokolow-Lyon. Jika lebih dari 35 mV adalah positif hipertrofi ventrikel kiri. Skala ukurnya nominal yaitu ya atau tidak.

9. KRITERIA CORNELL

Dihitung berdasarkan kriteria Cornell. Jika lebih dari 28 mV pada pria dan lebih dari 20 mV pada wanita adalah positif hipertrofi ventrikel kiri. Skala ukurnya nominal yaitu ya atau tidak.

10. KRITERIA ROMHILT-ESTES

Dihitung dengan menjumlahkan skor. Jika nilai skor lebih atau sama dengan 5 adalah positif hipertrofi ventrikel kiri. Jika jumlah skor sama dengan 4, artinya mungkin hipertrofi ventrikel kiri. Sedangkan jika skor kurang dari 4, bukan hipertrofi ventrikel kiri. Skala ukurnya nominal yaitu ya atau tidak.

11. KRITERIA FRAMINGHAM

Jika $S V1/V2 + R V5/V6 > 35$ mm, $R I + S III > 25$ mm, berarti hipertrofi ventrikel kiri. Skala ukurnya nominal yaitu ya atau tidak.

12. HIPERTROFI VENTRIKEL KIRI SECARA EKOKARDIOGRAFI

Pemeriksaan dilakukan setelah istirahat dengan cara berbaring selama 15 menit. Posisi penderita adalah lateral kiri dekubitus dan kepala dinaikkan 30° . Pemeriksaan ekokardiografi M mode dilakukan dengan bimbingan eko-2 dimensi untuk menentukan tempat pengukuran. Transduser diletakkan pada interkostal III – IV sternal kiri dengan sudut 90° , tepat pada ujung katup mitral dibimbing dengan pemeriksaan eko-2 dimensi.

Pengukuran diameter internal ventrikel kiri, diambil tepat pada awal gelombang Q dari EKG. Masa ventrikel kiri dihitung dengan formula Penn Convention, yaitu :

$$\text{Masa VK} = 1,04 [(\text{DIVK} + \text{SIV} + \text{DPVK})^3 - \text{DIVK}^3 - 13,6] \text{ gram}$$

Luas permukaan tubuh dihitung dengan rumus Du Bois :

$$= 0,0001 \times 71,84 \times (BB^{0,425} \times TB^{0,75}) \text{ m}^2$$

Indeks masa ventrikel kiri ditentukan dengan cara membagi masa ventrikel kiri dengan luas permukaan tubuh, yaitu :

$$\text{Indeks masa VK} = \frac{\text{massa ventrikel kiri}}{\text{luas permukaan tubuh}} \quad \text{gram / m}^2$$

Jika indeks masa ventrikel kiri lebih besar dari 137 gram/m² pada pria dan lebih dari 106 gram/m² pada wanita, dinyatakan hipertrofi ventrikel kiri. Skala ukurnya nominal, yaitu ya atau tidak.

13. BODY MASS INDEX (BMI) ^(24, 25)

$$\text{BMI} = \frac{\text{BB (kg)}}{\text{TB (m}^2\text{)}} \quad \begin{array}{l} \text{Underweight} < 18,5 \\ \text{Normoweight} & 18,5 - 22,5 \\ \text{Overweight} & \geq 23 \\ \text{Obesitas} & > 25 \end{array}$$

BAB IV

METODE PENELITIAN

IV. 1. DISAIN PENELITIAN

Disain penelitian yang digunakan adalah uji observasional dengan rancangan potong lintang.

IV. 2. POPULASI PENELITIAN

Populasi penelitian adalah penderita hipertensi yang berobat jalan di Poliklinik Hipertensi Bagian Penyakit Dalam RSUP Dr. Kariadi Semarang

IV. 3. RESPONDEN PENELITIAN

Responden adalah semua penderita yang termasuk dalam populasi yang memenuhi persyaratan yaitu, penderita yang sedang dalam pengobatan anti hipertensi, berumur lebih dari 18 tahun dengan derajat hipertensi antara I sampai dengan II menurut JNC VII, berdomisili di kota Semarang dan bersedia dilakukan pemeriksaan elektrokardiografi dan ekokardiografi, dengan pengecualian penderita dengan penyakit katup jantung, sindroma koroner akut, hipertensi emergensi / urgensi dan yang tidak bersedia untuk dilakukan pemeriksaan elektrokardiografi dan ekokardiografi.

IV. 4. JUMLAH SAMPEL

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 [P (1-P)]}{d^2} = \frac{(1,96)^2 (0,25)}{(0,12)^2} = 66,69 + 6,669 = 73,35$$

Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 75 orang.

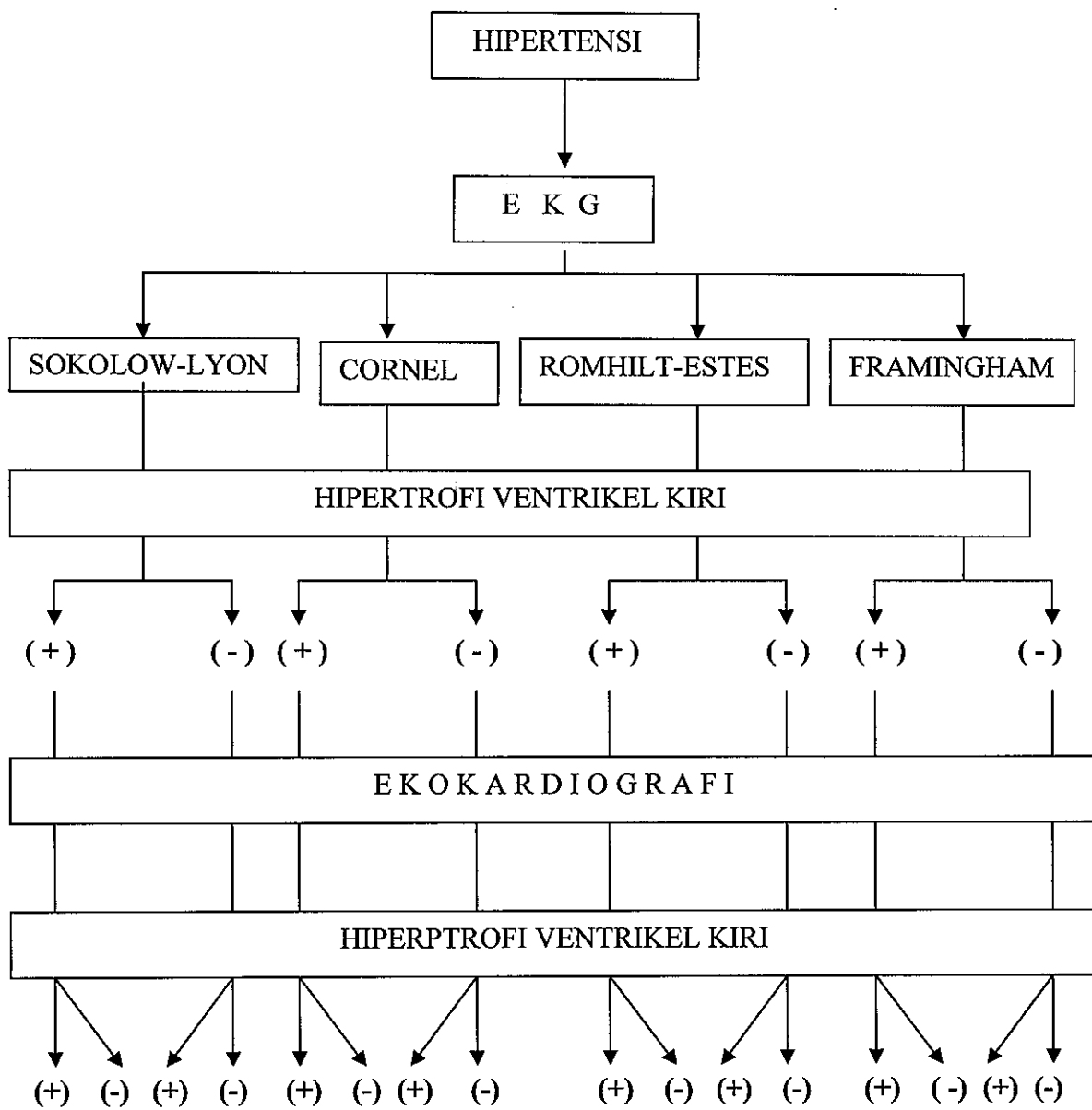
P : proporsi (untuk data nominal)

Z : deviat baku normal

d : jarak

IV. 5. CARA PENGUMPULAN DATA

Penderita hipertensi yang menjadi peserta ASKES dan berobat di Poliklinik Hipertensi RSUP Dr. Kariadi dengan ketentuan seperti tersebut di atas, ditentukan berat badannya dengan timbangan MIC Health Scale, ditentukan tinggi badannya dengan pengukur tinggi badan pada timbangan MIC Health Scale, dihitung luas permukaan tubuh berdasarkan rumus Du Bois, serta dihitung *Body Mass Index* (BMI). Kemudian dilakukan pemeriksaan fisik thorak, lalu dilakukan elektrokardiografi, dengan elektrokardiograf dengan 12 sadapan, kecepatan rekaman 25 mm/detik dan standarisasi 1 mv/cm. Ditentukan ada tidaknya hipertrofi ventrikel kiri menurut kriteria Sokolow- Lyon, Cornell, Romhilt-Estes dan Framingham. Baik yang terdapat hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi atau tidak, dilakukan pemeriksaan ekokardiografi sebagai baku emas (*gold standard*) dengan alat Color Doppler Echocardiography dengan transduser array frekwensi 2,5 Hz oleh dokter yang ahli jantung untuk memastikan adanya hipertrofi ventrikel kiri dengan menghitung indeks massa ventrikel kiri menurut rumus Penn Convention. Untuk lebih jelas, lihat skema alur penelitian pada gambar 4.1 di bawah ini.



Gambar 4.1
ALUR PENELITIAN

Hasil perhitungan elektrokardiogram menurut kriteria-kriteria Sokolow-Lyon, Cornell , Romhilt-Estes dan Framingham untuk menentukan hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi dan pemeriksaan ekokardiografi dimasukkan ke dalam formulir penelitian seperti pada lampiran 1.

IV. 6. ANALISIS DATA

Data yang telah terkumpul ditabulasi ke dalam table seperti pada lampiran 2, untuk kemudian diproses secara manual. Analisis dilakukan dengan bantuan table 2 x 2, kemudian dihitung sensitivitas, spesifisitas, akurasi, nilai ramal positif dan nilai ramal negative terhadap masing-masing kriteria penentuan hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi, yaitu Sokolow-Lyon, Cornell, Romhilt Estes dan Framingham.

Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut :

		Gold Standard (Echocardiography)	
		+	-
K	+	A	B
	-	C	D

Sensitivitas :

$$\frac{A}{A + C}$$

Spesifisitas :

$$\frac{D}{B + D}$$

Positive predictive volume :

$$\frac{A}{A + B}$$

Negative predictive volume :

$$\frac{D}{C + D}$$

Sensitivitas

$$: \frac{\text{positif benar}}{\text{positif benar} + \text{negatif palsu}} \times 100 \%$$

Spesifitas

$$: \frac{\text{negatif benar}}{\text{positif palsu} + \text{negatif benar}} \times 100 \%$$

Akurasi

$$: \frac{\text{positif benar} + \text{negatif benar}}{\text{jumlah sample}} \times 100 \%$$

Nilai ramal positif

$$: \frac{\text{positif benar}}{\text{positif benar} + \text{positif palsu}} \times 100 \%$$

Nilai ramal negatif

$$: \frac{\text{negatif benar}}{\text{negatif benar} + \text{negatif palsu}} \times 100 \%$$

BAB V

HASIL PENELITIAN

V.1. KARAKTERISTIK SUBYEK PENELITIAN

Dari 76 orang penderita hipertensi yang diteliti, didapatkan 48 orang wanita (63,15%) dan 28 orang pria (36,8%). Pada penderita pria, umur rata-rata adalah $51,64 \pm SD 9,3$ tahun, sedangkan pada wanita didapatkan umur rata-rata $52,06 \pm SD 7,16$ tahun. Rata-rata BMI adalah $25,80 \pm SD 4,53 \text{ kg/m}^2$ pada pria dan $25,74 \pm SD 3,69 \text{ kg/m}^2$ pada wanita.

Tekanan darah sistolik pada penderita pria rata-rata adalah $160,89 \pm SD 19,53$ mmHg, sedangkan rata-rata tekanan darah sistolik pada wanita adalah $153,23 \pm SD 14,12$ mmHg. Rata-rata tekanan diastolik pada penderita pria adalah $99,46 \pm SD 12,50$ mmHg. Pada penderita wanita, didapatkan rata-rata tekanan darah diastolik $94,69 \pm SD 9,7$ mmHg. Jadi rata-rata tekanan darah baik sistolik maupun diastolik pada penderita pria lebih tinggi daripada penderita wanita.

Rata-rata diameter internal ventrikel kiri pada penderita pria adalah $4,51 \pm SD 0,58$ cm, sedangkan penderita wanita rata-rata adalah $4,41 \pm SD 0,51$ cm. Tebal septum interventrikularis penderita pria rata-rata adalah $1,21 \pm SD 0,30$ cm, penderita wanita rata-rata adalah $1,07 \pm SD 0,34$ cm. Tebal dinding posterior ventrikel kiri penderita pria rata-rata adalah $1,01 \pm SD 0,22$ cm, pada penderita wanita rata-rata adalah $0,91 \pm SD 0,23$ cm. Indeks massa ventrikel kiri rata-rata pada penderita pria adalah $122,30 \pm SD 0,58 \text{ g/m}^2$, penderita wanita rata-rata adalah $106,27 \pm SD 0,51 \text{ g/m}^2$. Lihat tabel dibawah ini.

TABEL 5.1
KARAKTERISTIK SUBYEK PENELITIAN
MENURUT JENIS KELAMIN

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
BMI	laki-laki	28	25.8046	4.5260	.8553	24.0496	27.5596	20.15	42.10
	wanita	48	25.7413	3.6936	.5331	24.6688	26.8137	19.80	35.10
	Total	76	25.7646	3.9906	.4577	24.8527	26.6765	19.80	42.10
Umur	laki-laki	28	51.6429	9.3856	1.7737	48.0035	55.2822	31.00	71.00
	wanita	48	52.0625	7.1620	1.0337	49.9829	54.1421	31.00	70.00
	Total	76	51.9079	7.9936	.9169	50.0813	53.7345	31.00	71.00
sistolik	laki-laki	28	160.8929	19.5341	3.6916	153.3183	168.4674	130.00	230.00
	wanita	48	153.2292	14.1229	2.0385	149.1283	157.3300	120.00	190.00
	Total	76	156.0526	16.6196	1.9064	152.2549	159.8504	120.00	230.00
diastolik	laki-laki	28	99.4643	12.4974	2.3618	94.6183	104.3103	90.00	150.00
	wanita	48	94.6875	9.6979	1.3998	91.8715	97.5035	70.00	130.00
	Total	76	96.4474	10.9792	1.2594	93.9385	98.9562	70.00	150.00
IMVK	laki-laki	28	122.3046	59.5460	11.2531	99.2151	145.3942	55.45	371.61
	wanita	48	106.2717	38.5682	5.5668	95.0726	117.4707	35.26	240.21
	Total	76	112.1786	47.6366	5.4643	101.2931	123.0640	35.26	371.61
DIVK	laki-laki	28	4.5107	.5782	.1093	4.2865	4.7349	3.40	5.70
	wanita	48	4.4127	.5063	7.308E-02	4.2657	4.5597	2.83	5.73
	Total	76	4.4488	.5322	6.105E-02	4.3272	4.5704	2.83	5.73
SIV	laki-laki	28	1.2018	.2981	5.633E-02	1.0862	1.3174	.67	1.90
	wanita	48	1.0742	.3445	4.973E-02	.9741	1.1742	.59	1.90
	Total	76	1.1212	.3320	3.808E-02	1.0453	1.1970	.59	1.90
DPVK	laki-laki	28	1.0089	.2210	4.176E-02	.9232	1.0946	.67	1.60
	wanita	48	.9052	.2307	3.330E-02	.8382	.9722	.60	1.70
	Total	76	.9434	.2312	2.653E-02	.8906	.9963	.60	1.70

V.2. DISTRIBUSI PENDERITA HIPERTENSI

Dari 76 orang yang diteliti, 43 orang (56,58%) termasuk golongan umur antara 50 – 60 tahun, 9 orang (11,84%) berumur >60 tahun dan 24 orang (31,58%) berumur <50 tahun (seperti yang tercantum dalam tabel 5.2).

TABEL 5.2
DISTRIBUSI PENDERITA HIPERTENSI
MENURUT GOLONGAN UMUR

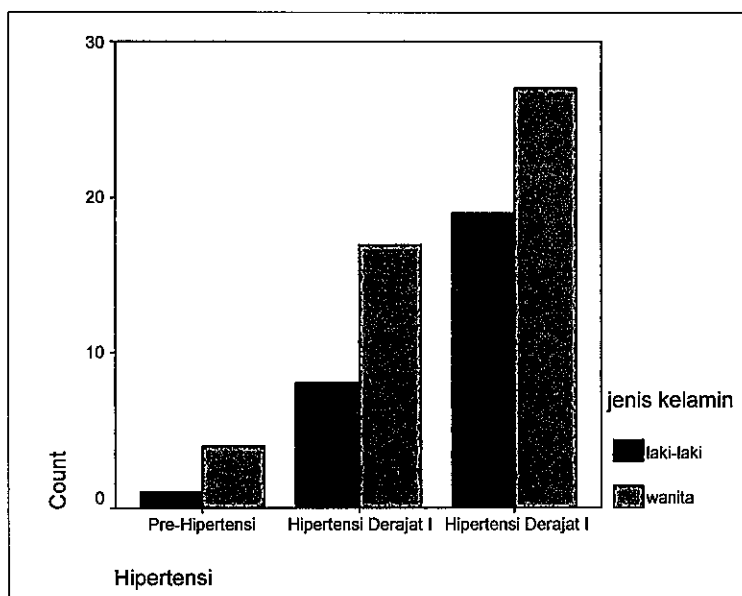
Umur	N	Mean	Std Deviasi
< 50	24	43,2083	4,8810
50 – 60	43	53,7907	2,7737
> 60	9	66,1111	4,1366
Total	76	51,9079	7,9936

Menurut derajat hipertensinya, dari 28 orang laki-laki, 19 orang termasuk hipertensi derajat II, sedangkan 8 orang hipertensi derajat I. Dari 48 orang wanita, 27 orang dengan hipertensi derajat II, 17 orang hipertensi derajat I, seperti yang tercantum dalam tabel 5.3 dan grafik 5.1

TABEL 5.3
DISTRIBUSI DERAJAT HIPERTENSI
MENURUT JENIS KELAMIN

Hipertensi * jenis kelamin Crosstabulation

		jenis kelamin		Total	
		laki-laki	wanita		
Hipertensi	Pre-Hipertensi	Count	1	4	5
		Total %	1.3%	5.3%	6.6%
	Hipertensi Derajat I	Count	8	17	25
		Total %	10.5%	22.4%	32.9%
	Hipertensi Derajat II	Count	19	27	46
		Total %	25.0%	35.5%	60.5%
Total		Count	28	48	76
		Total %	36.8%	63.2%	100.0%

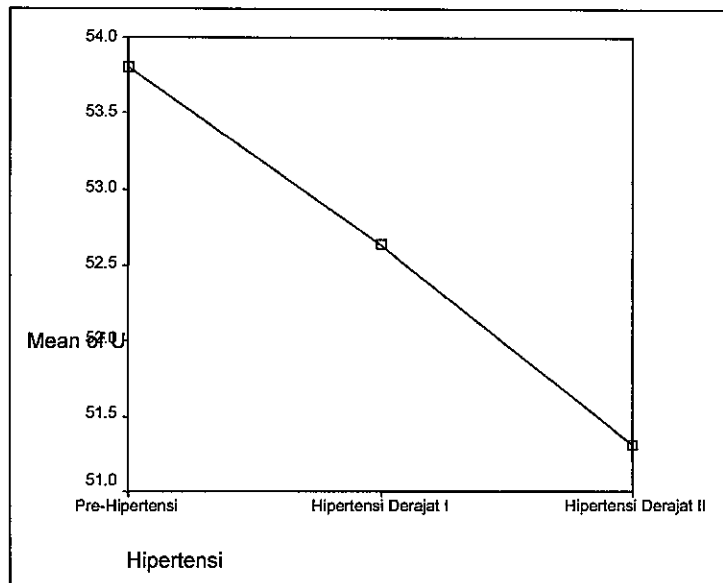


Grafik 5.1 Distribusi derajat hipertensi menurut jenis kelamin.

Seperti yang tercantum dalam tabel 5.4 dan grafik 5.2 , 46 orang yang termasuk hipertensi derajat II rata-rata berumur 51,30 tahun , 25 orang dengan hipertensi derajat I rata-rata berumur 52,64 tahun. Sedangkan 5 orang dengan prehipertensi rata-rata berumur 53,80 tahun.

**TABEL 5.4
DISTRIBUSI DERAJAT HIPERTENSI
MENURUT UMUR**

Derajat Hipertensi	N	Mean	Std Deviasi
Pre-Hipertensi	5	53,8000	10,9407
Hipertensi Derajat I	43	52,6400	6,7137
Hipertensi Derajat II	9	51,3043	8,4113
Total	76	51,9079	7,9936



Grafik 5.2. Distribusi derajat hipertensi menurut umur

Dilihat dari BMI, dari 76 orang yang diteliti, 35 orang (46,05%) adalah obese, 24 orang (31,58%) overweight dan 17 orang (22,37%) normoweight. Lihat tabel 5.5

TABEL 5.5
DISTRIBUSI PENDERITA HIPERTENSI
MENURUT BMI

BMI	N	Mean	Std Deviasi
Normal	17	21,4276	0,9443
Overweight	24	24,1267	0,5179
Obesitas	35	28,9943	3,5342
Total	76	25,7646	3,9906

V.3.HASIL PEMERIKSAAN ELEKTROKARDIOGRAFI

Dari 76 responden , didapatkan sebanyak 7 orang dengan hipertrofi ventrikel kiri pada pemeriksaan elektrokardiografi, yaitu 2 orang (28,57%) wanita, 5 orang (71,43%) laki-laki. Kriteria Framingham dapat mendeteksi hipertrofi ventrikel kiri sebanyak 5 orang (71,43%) , kriteria Sokolow-Lyon 2 kasus (28,57%) , 1 kasus (1,32%) menurut kriteria Cornell, 1 kasus (1,32%) dengan kriteria Romhilt-Estes. Terdapat 2 kasus yang terdeteksi hipertrofi ventrikel kiri ,baik oleh kriteria Sokolow-Lyon maupun kriteria Framingham.

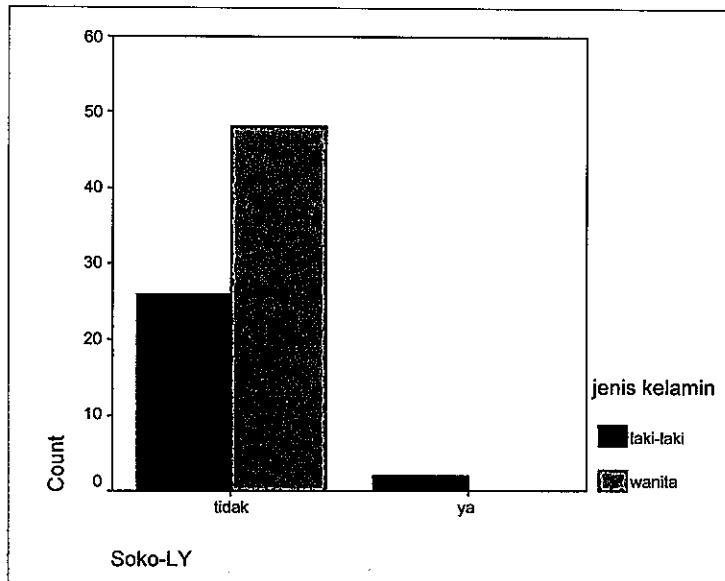
V.3.1. DISTRIBUSI KRITERIA-KRITERIA EKG MENURUT JENIS KELAMIN I. KRITERIA SOKOLOW-LYON

Seperti yang terlihat pada tabel 5.6 dan grafik 5.3, bahwa terdapat 2 orang dengan hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi (sesuai kriteria Sokolow-Lyon) adalah wanita.

TABEL 5.6
DISTRIBUSI HVK KRITERIA SOKOLOW-LYON
MENURUT JENIS KELAMIN

Crosstab

			jenis kelamin		Total
			laki-laki	wanita	
Soko-LY	tidak	Count	26	48	74
		Total %	34.2%	63.2%	97.4%
	ya	Count	2		2
		Total %	2.6%		2.6%
Total		Count	28	48	76
		Total %	36.8%	63.2%	100.0%



Grafik 5.3 . Distribusi HVK kriteria Sokolow-Lyon menurut jenis kelamin

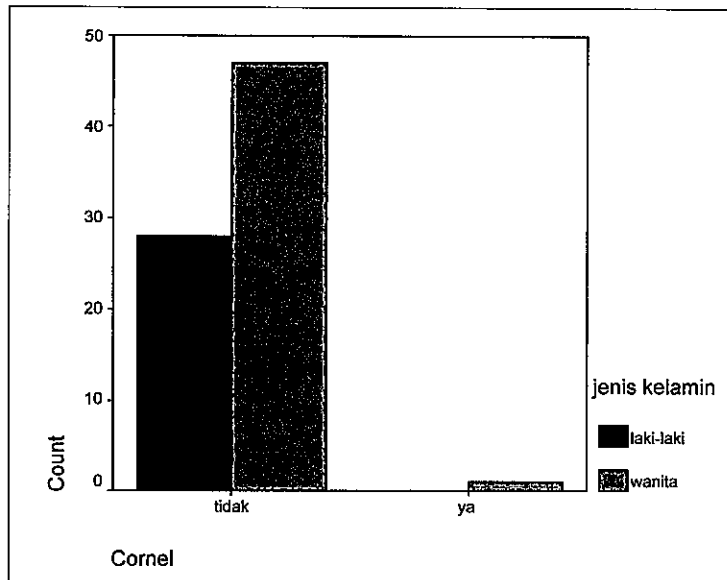
II. KRITERIA CORNELL

Seperti yang terlihat pada tabel 5.7 dan grafik 5.4, bahwa terdapat 1 orang dengan hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi (sesuai kriteria Cornell) adalah wanita.

**TABEL 5.7
DISTRIBUSI HVK KRITERIA CORNELL
MENURUT JENIS KELAMIN**

Crosstab

		jenis kelamin		Total	
		laki-laki	wanita		
Cornel	tidak	Count	28	47	75
		Total %	36.8%	61.8%	98.7%
	ya	Count		1	1
		Total %		1.3%	1.3%
Total		Count	28	48	76
		Total %	36.8%	63.2%	100.0%



Grafik 5.4 . Distribusi HVK kriteria Cornell menurut jenis kelamin

III. KRITERIA ROMHILT-ESTES

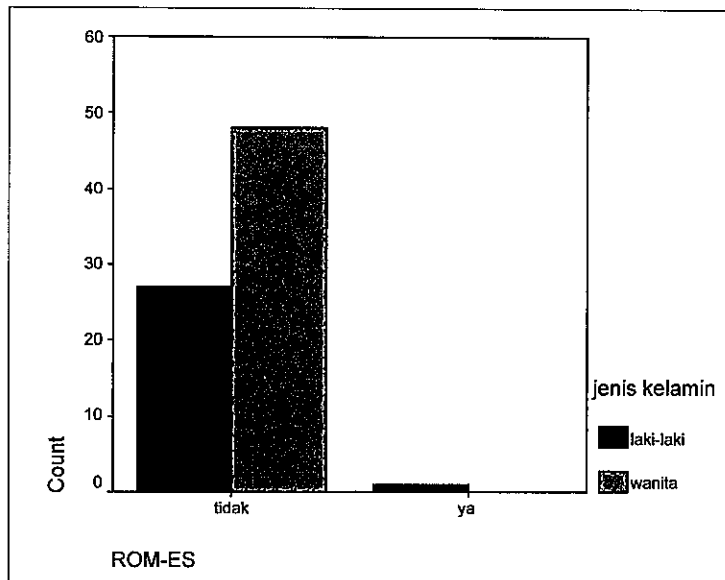
Seperti yang terlihat pada tabel 5.8 dan grafik 5.5, bahwa terdapat 1 orang dengan hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi (sesuai kriteria Romhilt-Estes) adalah laki-laki.

TABEL 5.8

DISTRIBUSI HVK KRITERIA ROMHILT-ESTES MENURUT JENIS KELAMIN

Crosstab

		jenis kelamin		Total
		laki-laki	wanita	
ROM-ES tidak	Count	27	48	75
	Total %	35.5%	63.2%	98.7%
ya	Count	1		1
	Total %	1.3%		1.3%
Total	Count	28	48	76
	Total %	36.8%	63.2%	100.0%



Grafik 5.5 . Distribusi HVK kriteria Romhilt-Estes menurut jenis kelamin

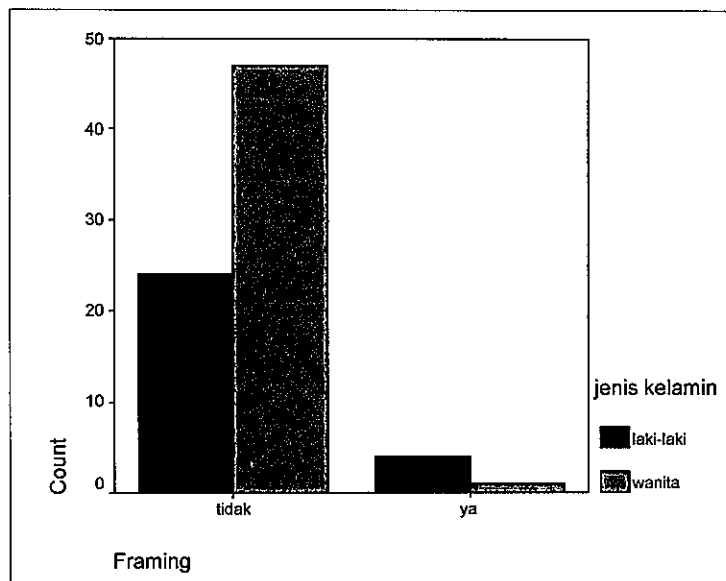
IV. KRITERIA FRAMINGHAM

Seperti yang terlihat pada tabel 5.9 dan grafik 5.6, bahwa terdapat diantara 5 orang dengan hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi (sesuai kriteria Framingham), 1 orang wanita , dan 4 orang lainnya adalah laki-laki.

**TABEL 5.9
DISTRIBUSI HVK KRITERIA FRAMINGHAM
MENURUT JENIS KELAMIN**

Crosstab

		jenis kelamin		Total	
		laki-laki	wanita		
Framing	tidak	Count	24	47	71
		Total %	31.6%	61.8%	93.4%
	ya	Count	4	1	5
		Total %	5.3%	1.3%	6.6%
Total		Count	28	48	76
		Total %	36.8%	63.2%	100.0%



Grafik 5.6 . Distribusi HVK kriteria Framingham menurut jenis kelamin

V.3.2. DISTRIBUSI KRITERIA-KRITERIA EKG MENURUT USIA

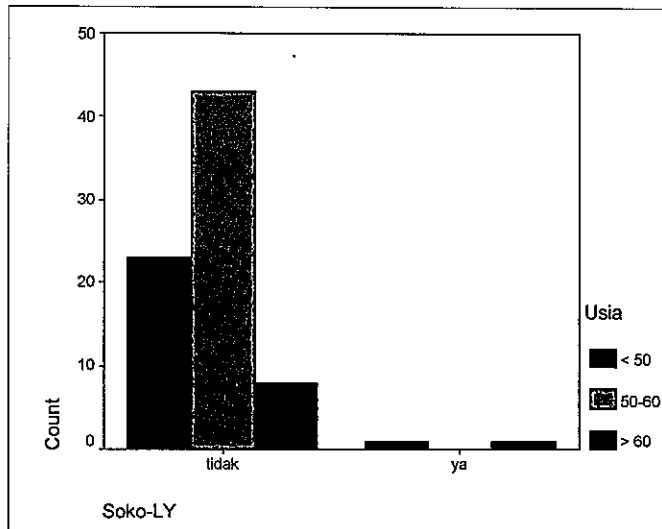
I. KRITERIA SOKOLOW-LYON

Seperti terlihat pada tabel 5.10 dan grafik 5.7 di bawah ini, bahwa 2 orang dengan hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi (sesuai kriteria Sokolow-Lyon), 1 diantaranya adalah dengan usia kurang dari 50 tahun, sedangkan 1 orang lainnya dengan umur lebih dari 60 tahun.

**TABEL 5.10
DISTRIBUSI HVK KRITERIA SOKOLOW-LYON
MENURUT USIA**

Crosstab

			Usia			Total
			< 50	50-60	> 60	
Soko-LY	tidak	Count	23	43	8	74
		Total %	30.3%	56.6%	10.5%	97.4%
	ya	Count	1		1	2
		Total %	1.3%		1.3%	2.6%
Total		Count	24	43	9	76
		Total %	31.6%	56.6%	11.8%	100.0%



Grafik 5.7 . Distribusi HVK kriteria Sokolow-Lyon menurut usia.

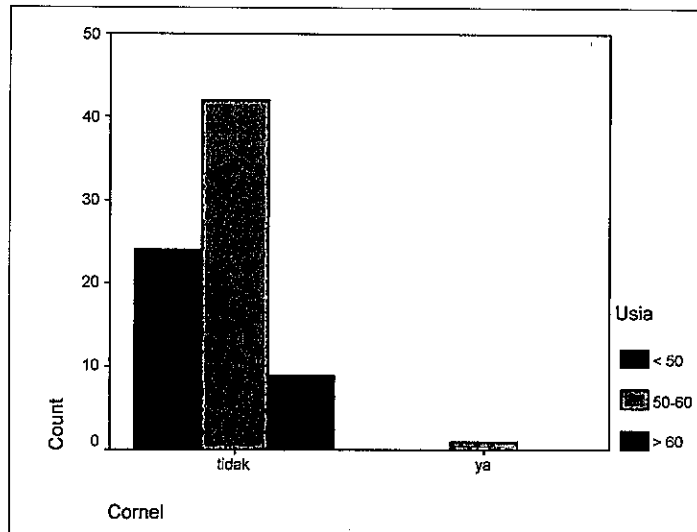
II.KRITERIA CORNELL

Seperti terlihat pada tabel 5.11 dan grafik 5.8 di bawah ini, bahwa 1 orang dengan hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi (sesuai kriteria Cornell), adalah pada usia antara 50 – 60 tahun.

**TABEL 5.11
DISTRIBUSI HVK KRITERIA CORNELL
MENURUT USIA**

Crosstab

			Usia			Total
			< 50	50-60	> 60	
Cornel	tidak	Count	24	42	9	75
		Total %	31.6%	55.3%	11.8%	98.7%
	ya	Count		1		1
		Total %		1.3%		1.3%
Total	Count	24	43	9	76	
	Total %	31.6%	56.6%	11.8%	100.0%	



Grafik 5.8 . Distribusi HVK kriteria Cornell menurut usia

III. KRITERIA ROMHILT-ESTES

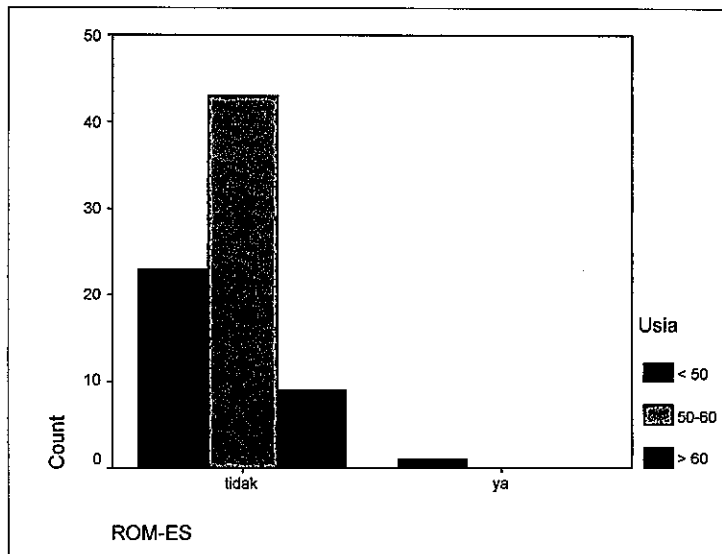
Seperti terlihat pada tabel 5.12 dan grafik 5.9 di bawah ini, bahwa 1 orang dengan hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi (sesuai kriteria Romhilt-Estes), adalah pada usia kurang dari 50 tahun.

TABEL 5.12

DISTRIBUSI HVK KRITERIA ROMHILT-ESTES MENURUT USIA

Crosstab

			Usia			Total
			< 50	50-60	> 60	
ROM-ES	tidak	Count	23	43	9	75
		Total %	30.3%	56.6%	11.8%	98.7%
	ya	Count	1			1
		Total %	1.3%			1.3%
Total	Count		24	43	9	76
	Total %		31.6%	56.6%	11.8%	100.0%



Grafik 5.9 . Distribusi HVK kriteria Romhilt-Estes menurut usia

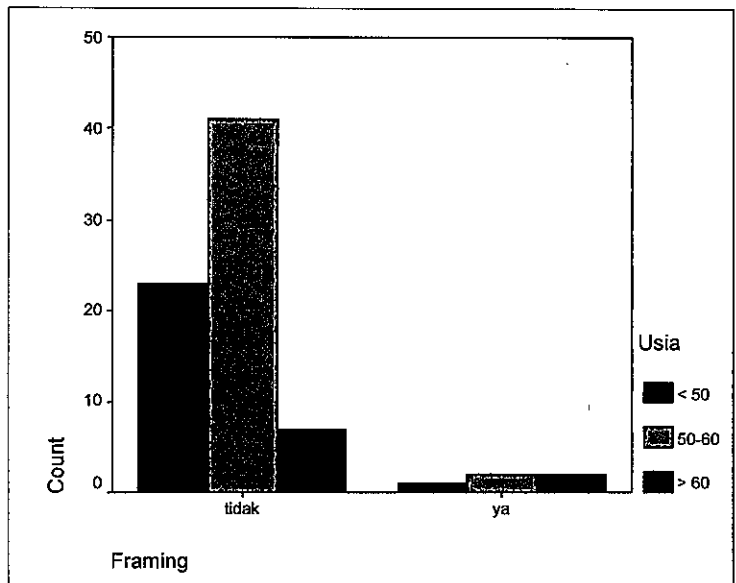
IV. KRITERIA FRAMINGHAM

Seperti terlihat pada tabel 5.13 dan grafik 5.10 di bawah ini, bahwa dari 5 orang dengan hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi (sesuai kriteria Framingham), 1 orang dengan usia kurang dari 50 tahun, 2 orang dengan usia antara 50 – 60 tahun, sedangkan 2 orang lainnya dengan usia lebih dari 60 tahun.

**TABEL 5.13
DISTRIBUSI HVK KRITERIA FRAMINGHAM
MENURUT USIA**

Crosstab

			Usia			Total
			< 50	50-60	> 60	
Framing	tidak	Count	23	41	7	71
		Total %	30.3%	53.9%	9.2%	93.4%
	ya	Count	1	2	2	5
		Total %	1.3%	2.6%	2.6%	6.6%
Total	Count		24	43	9	76
	Total %		31.6%	56.6%	11.8%	100.0%



Grafik 5.10 . Distribusi HVK kriteria Framingham menurut usia

V.3.3. DISTRIBUSI KRITERIA-KRITERIA EKG MENURUT DERAJAT HIPERTENSI

I.KRITERIA FRAMINGHAM

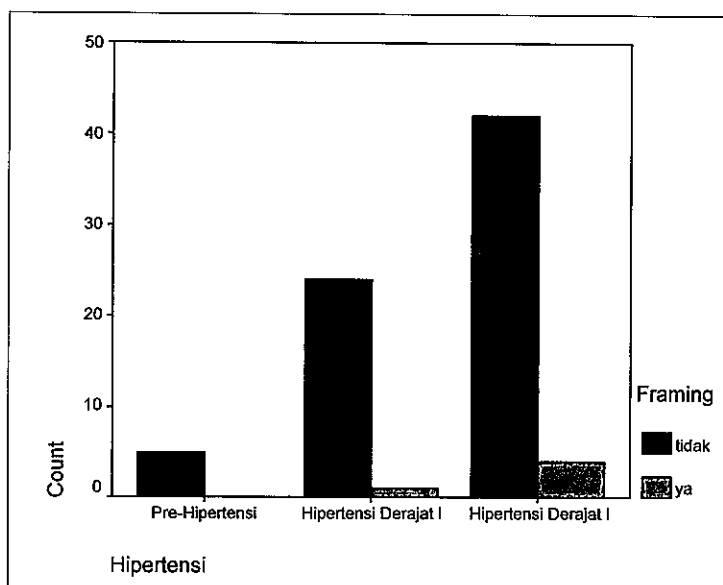
Dari 5 orang dengan hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi (sesuai kriteria Framingham), 1 orang diantaranya adalah hipertensi derajat I, sedangkan 4 lainnya adalah hipertensi derajat II. Lihat tabel 5.14 dan grafik 5.11 di bawah ini.

TABEL 5.14

DISTRIBUSI HVK KRITERIA FRAMINGHAM MENURUT DERAJAT HIPERTENSI

Crosstab

			Framing		Total
			tidak	ya	
Hipertensi	Pre-Hipertensi	Count	5		5
		Total %	6.6%		6.6%
	Hipertensi Derajat I	Count	24	1	25
		Total %	31.6%	1.3%	32.9%
	Hipertensi Derajat II	Count	42	4	46
		Total %	55.3%	5.3%	60.5%
Total		Count	71	5	76
		Total %	93.4%	6.6%	100.0%



Grafik 5.11. Distribusi HVK kriteria Framingham menurut derajat hipertensi

II. KRITERIA SOKOLOW-LYON

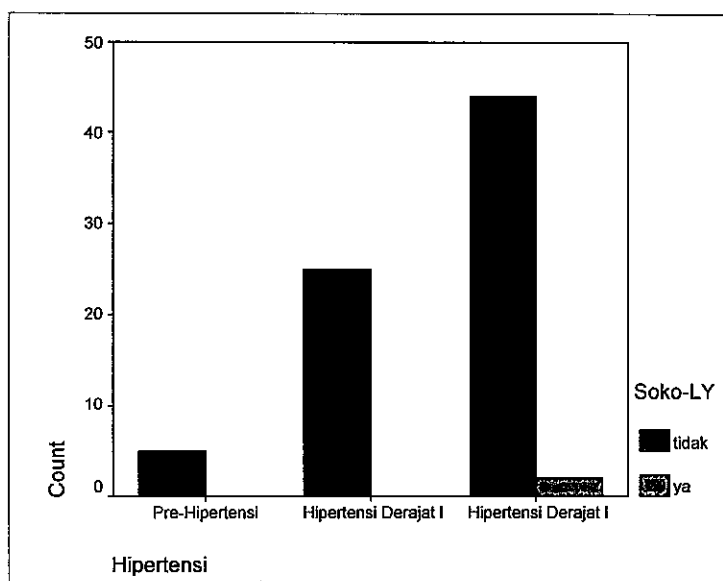
Dua orang dengan hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi (sesuai kriteria Sokolow-Lyon) adalah dengan hipertensi derajat II. Seperti terlihat pada tabel 5.15 dan grafik 5.12 di bawah ini.

TABEL 5.15

DISTRIBUSI HVK KRITERIA SOKOLOW-LYON MENURUT DERAJAT HIPERTENSI

Crosstab

			Soko-LY		Total
			tidak	ya	
Hipertensi	Pre-Hipertensi	Count	5		5
		Total %	6.6%		6.6%
	Hipertensi Derajat I	Count	25		25
		Total %	32.9%		32.9%
	Hipertensi Derajat II	Count	44	2	46
		Total %	57.9%	2.6%	60.5%
Total	Count	74	2	76	
	Total %	97.4%	2.6%	100.0%	



Grafik 5.12 . Distribusi HVK kriteria Sokolow-Lyon menurut derajat hipertensi

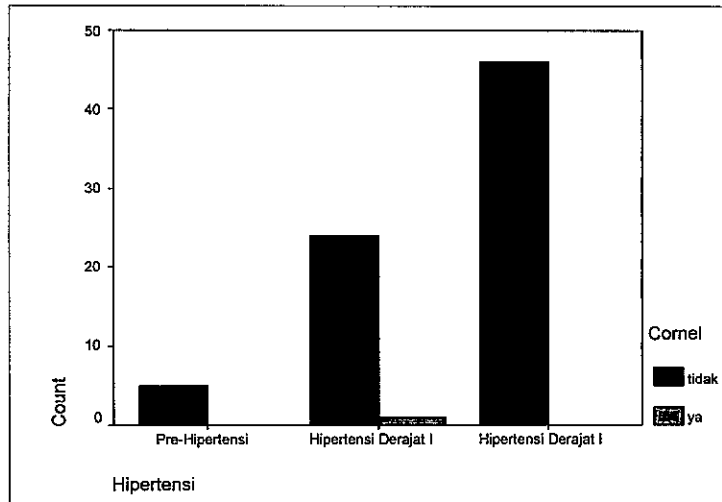
III.KRITERIA CORNELL

Seperti yang terlihat pada tabel 5.16 dan grafik 5.13 di bawah ini, terdapat 1 orang dengan hipertrofi ventrikel kiri secara EKG (sesuai kriteria Cornell) adalah hipertensi derajat I.

**TABEL 5.16
DISTRIBUSI HVK KRITERIA CORNELL
MENURUT DERAJAT HIPERTENSI**

Crosstab

			Cornel		Total
			tidak	ya	
Hipertensi	Pre-Hipertensi	Count	5		5
		Total %	6.6%		6.6%
	Hipertensi Derajat I	Count	24	1	25
		Total %	31.6%	1.3%	32.9%
	Hipertensi Derajat II	Count	46		46
		Total %	60.5%		60.5%
Total		Count	75	1	76
		Total %	98.7%	1.3%	100.0%



Grafik 5.13. Distribusi HVK kriteria Cornell menurut derajat hipertensi

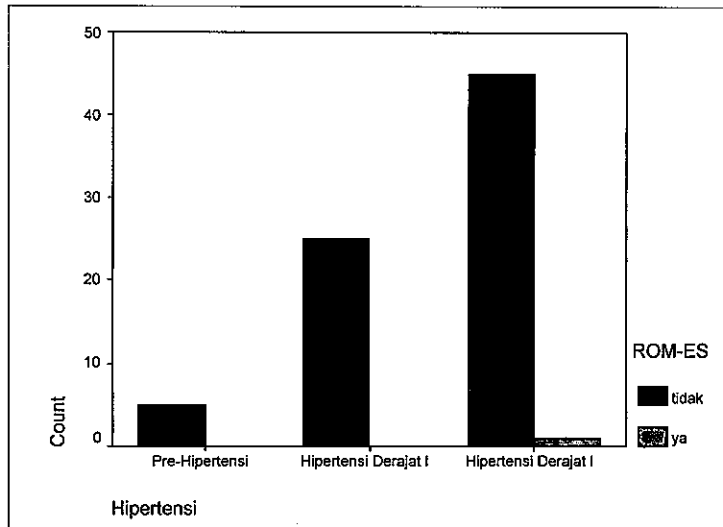
IV. KRITERIA ROMHILT-ESTES

Seperti yang terlihat pada tabel 5.17 dan grafik 5.14 di bawah ini, terdapat 1 orang dengan hipertrofi ventrikel kiri secara EKG (sesuai Romhilt-Estes) adalah hipertensi derajat II.

**TABEL 5.17
DISTRIBUSI HVK KRITERIA ROMHILT-ESTES
MENURUT DERAJAT HIPERTENSI**

Crosstab

			ROM-ES		Total
			tidak	ya	
Hipertensi	Pre-Hipertensi	Count	5		5
		Total %	6.6%		6.6%
	Hipertensi Derajat I	Count	25		25
		Total %	32.9%		32.9%
	Hipertensi Derajat II	Count	45	1	46
		Total %	59.2%	1.3%	60.5%
Total		Count	75	1	76
		Total %	98.7%	1.3%	100.0%



Grafik 5.14. Distribusi HVK kriteria Romhilt-Estes menurut derajat hipertensi

V.3.4. DISTRIBUSI KRITERIA –KRITERIA EKG MENURUT BMI

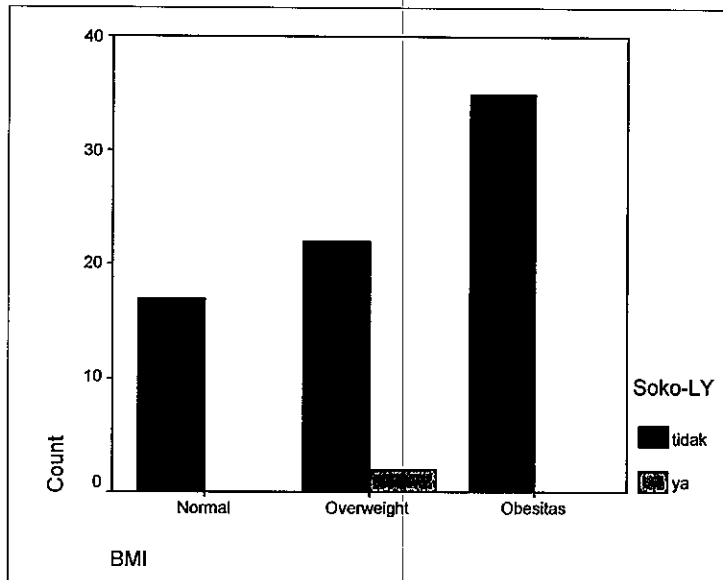
I. KRITERIA SOKOLOW-LYON

TABEL 5.18

DISTRIBUSI HVK KRITERIA SOKOLOW-LYON PADA PENDERITA HIPERTENSI MENURUT BMI

Crosstab

		Soko-LY		Total	
		tidak	ya		
BMI	Normal	Count	17	17	
		Total %	22.4%	22.4%	
	Overweight	Count	22	2	24
		Total %	28.9%	2.6%	31.6%
	Obesitas	Count	35		35
		Total %	46.1%		46.1%
Total		Count	74	2	76
		Total %	97.4%	2.6%	100.0%



Grafik 5.15 . Distribusi HVK kriteria Sokolow-Lyon pada penderita hipertensi menurut BMI

Terlihat pada tabel 18 dan grafik 15 seperti di atas, bahwa 2 orang penderita hipertensi dengan hipertrofi ventrikel kiri yang sesuai dengan kriteria Sokolow-Lyon adalah overweight .

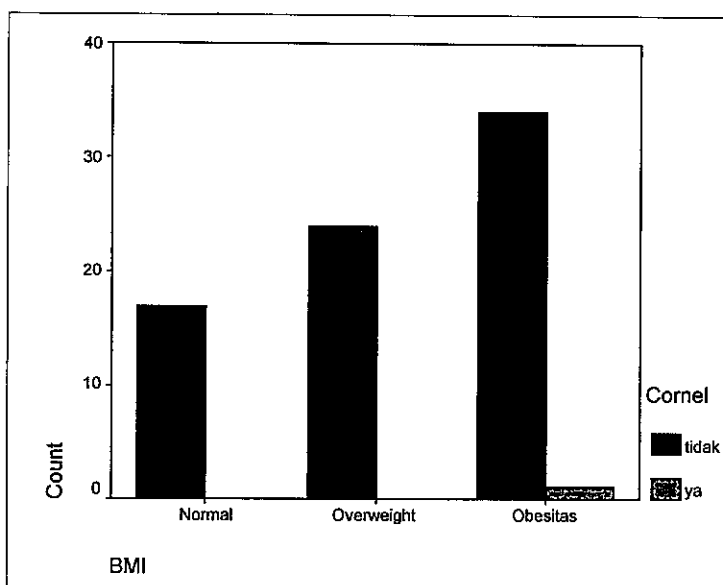
II. KRITERIA CORNELL

TABEL 5.19

**HUBUNGAN HVK KRITERIA CORNELL
PADA PENDERITA HIPERTENSI MENURUT BMI**

Crosstab

		Cornel		Total
		tidak	ya	
BMI	Normal	Count	17	
		Total %	22.4%	22.4%
	Overweight	Count	24	
		Total %	31.6%	31.6%
	Obesitas	Count	34	1
		Total %	44.7%	1.3%
Total		Count	75	1
		Total %	98.7%	1.3%
				76
				100.0%



Grafik 5.16 . Hubungan HVK kriteria Cornell pada penderita hipertensi menurut BMI

Terlihat dalam tabel 5.19 dan grafik 5.16 diatas, bahwa 1 orang penderita hipertensi dengan HVK yang sesuai dengan kriteria Cornell adalah obese.

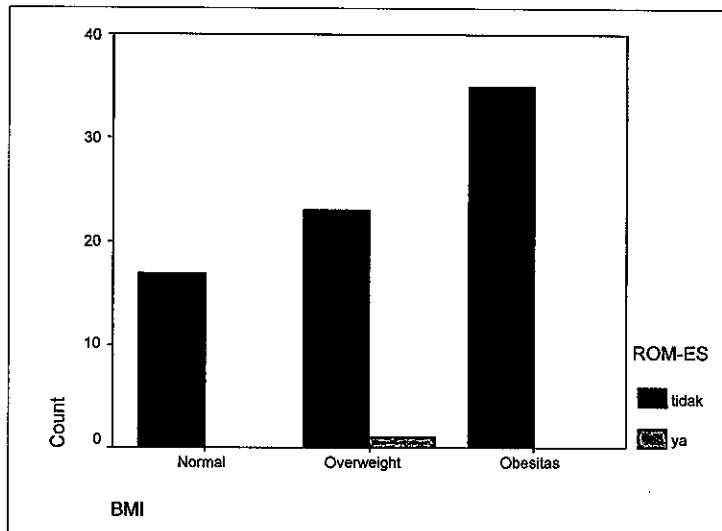
III. KRITERIA ROMHILT-ESTES

TABEL 5.20

DISTRIBUSI HVK KRITERIA ROMHILT-ESTES PADA PENDERITA HIPERTENSI MENURUT BMI

Crosstab

			ROM-ES		Total
			tidak	ya	
BMI	Normal	Count	17		17
		Total %	22.4%		22.4%
	Overweight	Count	23	1	24
		Total %	30.3%	1.3%	31.6%
	Obesitas	Count	35		35
		Total %	46.1%		46.1%
Total		Count	75	1	76
		Total %	98.7%	1.3%	100.0%



Grafik 5.17. Distribusi HVK kriteria Romhilt-Estes pada penderita hipertensi menurut BMI

Seperti terlihat pada tabel 5.20 dan grafik 5.17 di atas bahwa terdapat 1 orang penderita hipertensi dengan HVK menurut kriteria Romhilt-Estes adalah overweight.

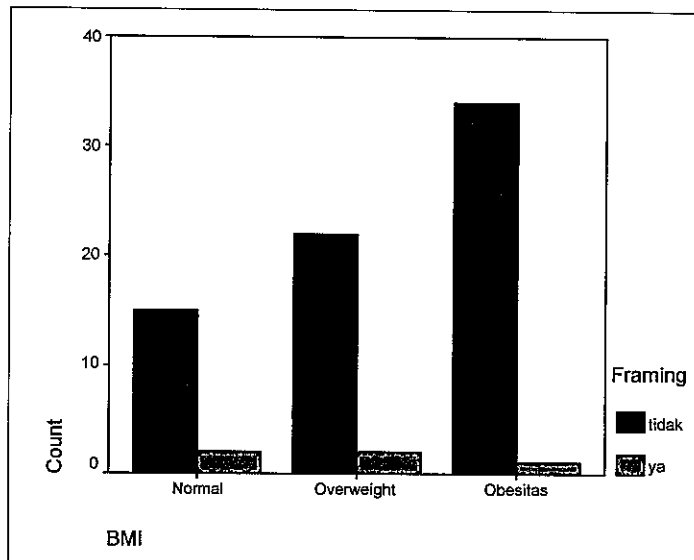
IV. KRITERIA FRAMINGHAM

TABEL 5.21

DISTRIBUSI HVK KRITERIA FRAMINGHAM PADA PENDERITA HIPERTENSI MENURUT BMI

Crosstab

			Framing		Total
			tidak	ya	
BMI	Normal	Count	15	2	17
		Total %	19.7%	2.6%	22.4%
	Overweight	Count	22	2	24
		Total %	28.9%	2.6%	31.6%
	Obesitas	Count	34	1	35
		Total %	44.7%	1.3%	46.1%
Total		Count	71	5	76
		Total %	93.4%	6.6%	100.0%



Grafik 5.18 . Distribusi HVK kriteria Framingham pada penderita hipertensi menurut BMI

Pada tabel 5.21 dan grafik 5.18 di atas terlihat bahwa dengan kriteria Framingham ditemukan hipertrofi ventrikel kiri pada 2 orang normoweight, 2 orang overweight dan 1 orang dengan obese.

V. 4. HASIL PEMERIKSAAN EKO KARDIOGRAFI

Dari pemeriksaan secara ekokardiografi, dari 76 orang penderita hipertensi , didapatkan 31 orang (40,79%) dengan hipertrofi ventrikel kiri, yang terdiri dari 23 orang wanita (perempuan) dengan rata-rata IMVK sebesar 135,48 g/m² dan 8 orang laki-laki dengan rata-rata IMVK sebesar 185,80 g/m². Lihat tabel 5.22 di bawah ini.

**TABEL 5.22.
DISTRIBUSI PENDERITA HIPERTENSI
DENGAN HIPERTROFI VENTRIKEL KIRI SECARA
EKO KARDIOGRAFI MENURUT INDEKS MASSA
VENTRIKEL KIRI**

IMVK	N	Mean	Std Deviasi
+ LVH Perempuan	23	135,4800	33,7284
- LVH Perempuan	25	79,4000	17,3342
+ LVH laki-laki	8	185,8038	76,8794
- LVH laki-laki	20	96,9050	22,0066
Total	76	112,1786	47,6366

Pada penelitian ini didapatkan bahwa 23 orang (30,26%) penderita perempuan dengan hipertensi dan hipertrofi ventrikel kiri, rata-rata tekanan darah sistoliknya adalah 157,83 mmHg dan rata-rata tekanan darah diastoliknya adalah 98,04 mmHg. Penderita laki-laki dengan hipertensi dan hipertrofi ventrikel kiri, rata-rata mempunyai tekanan darah sistolik adalah 167,50 mmHg dan tekanan darah diastolik rata-rata 108,75 mmHg. Seperti yang terlihat pada tabel 5.23.

TABEL 5.23.
DISTRIBUSI PENDERITA HIPERTENSI
DAN HIPERTROFI VENTRIKEL KIRI SECARA
EKOKARDIOGRAFI MENURUT
TEKANAN DARAH SISTOLIK DAN DIASTOLIK

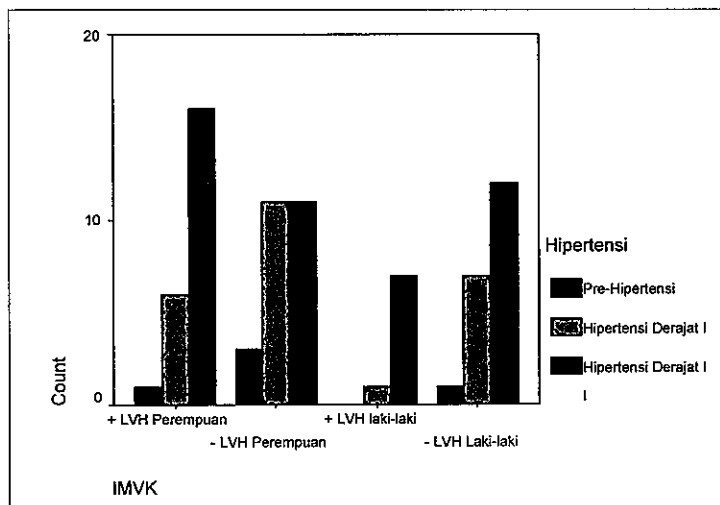
IMVK	N	Mean	Std Deviasi
Sistolik + LVH Perempuan	23	157,8261	14,9868
- LVH Perempuan	25	149,0000	12,0761
+ LVH laki-laki	8	167,5000	28,1577
- LVH laki-laki	20	158,2500	14,9803
Total	76	156,0526	16,6196
Diastolik + LVH perempuan	23	98,0435	10,4162
- LVH Perempuan	25	91,6000	8,0000
+ LVH laki-laki	8	108,7500	18,8509
- LVH laki-laki	20	95,7500	6,3401
Total	76	96,4474	10,9792

Dilihat dari derajat hipertensi, dari 31 orang dengan hipertrofi ventrikel kiri secara ekokardiografi, 1 orang (3,23%) diantaranya adalah pre-hipertensi, 7 orang (22,59%) hipertensi derajat I, 23 orang (74,19%) adalah hipertensi derajat II. Lihat tabel 5.24 dan grafik 5.19 di bawah ini.

TABEL 5.24
DISTRIBUSI PENDERITA HIPERTENSI
DAN HIPERTROFI VENTRIKEL KIRI SECARA
EKOKARDIOGRAFI MENURUT DERAJAT HIPERTENSI

Crosstab

			Hipertensi			Total
			Pre-Hipertensi	Hipertensi Derajat I	Hipertensi Derajat II	
IMVK	+ LVH Perempuan	Count	1	6	16	23
		Total %	1.3%	7.9%	21.1%	30.3%
	- LVH Perempuan	Count	3	11	11	25
		Total %	3.9%	14.5%	14.5%	32.9%
	+ LVH laki-laki	Count		1	7	8
		Total %		1.3%	9.2%	10.5%
	- LVH Laki-laki	Count	1	7	12	20
		Total %	1.3%	9.2%	15.8%	26.3%
Total		Count	5	25	46	76
		Total %	6.6%	32.9%	60.5%	100.0%



Grafik 5.19. Distribusi penderita hipertensi dan hipertrofi ventrikel kiri secara ekokardiografi menurut derajat hipertensi

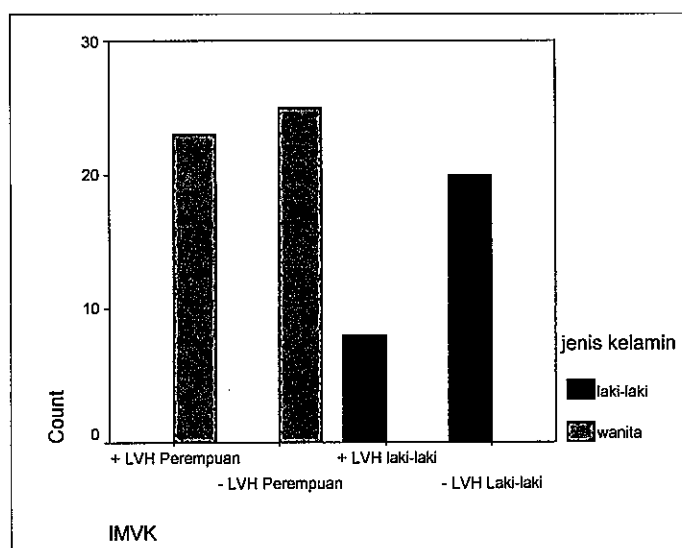
Dari 31 orang dengan hipertrofi ventrikel kiri secara ekokardiografi, 23 orang diantaranya adalah wanita (74,19%), sedangkan 8 orang (25,81%) adalah laki-laki. Lihat tabel 5.25 dan grafik 5.20 di bawah ini.

TABEL 5.25.

**DISTRIBUSI PENDERITA HIPERTENSI
DAN HIPERTROFI VENTRIKEL KIRI SECARA
EKO KARDIOGRAFI MENURUT JENIS KELAMIN**

Crosstab

			jenis kelamin		Total
			laki-laki	wanita	
IMVK	+ LVH Perempuan	Count		23	23
		Total %		30.3%	30.3%
	- LVH Perempuan	Count		25	25
		Total %		32.9%	32.9%
	+ LVH laki-laki	Count	8		8
		Total %	10.5%		10.5%
	- LVH Laki-laki	Count	20		20
		Total %	26.3%		26.3%
Total		Count	28	48	76
		Total %	36.8%	63.2%	100.0%



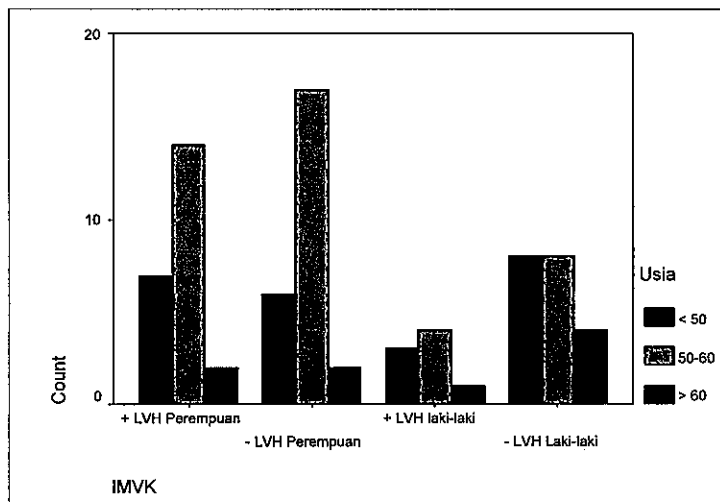
Grafik 5.20 . Distribusi penderita hipertensi dan hipertrofi ventrikel kiri secara ekokardiografi menurut jenis kelamin.

Dari 31 orang dengan hipertrofi ventrikel kiri secara ekokardiografi, 10 orang (32,26%) diantaranya pada usia kurang dari 50 tahun, 18 orang (58,06%) dengan usia antara 50 – 60 tahun, sedangkan 3 orang (9,68%) dengan usia lebih dari 60 tahun. Lihat tabel 5.26 dan grafik 5.21 di bawah ini.

TABEL 5.26.
DISTRIBUSI PENDERITA HIPERTENSI
DAN HIPERTROFI VENTRIKEL KIRI SECARA
EKOKARDIOGRAFI MENURUT USIA

Crosstab

			Usia			Total
			< 50	50-60	> 60	
IMVK	+ LVH Perempuan	Count	7	14	2	23
		Total %	9.2%	18.4%	2.6%	30.3%
	- LVH Perempuan	Count	6	17	2	25
		Total %	7.9%	22.4%	2.6%	32.9%
	+ LVH laki-laki	Count	3	4	1	8
		Total %	3.9%	5.3%	1.3%	10.5%
	- LVH Laki-laki	Count	8	8	4	20
		Total %	10.5%	10.5%	5.3%	26.3%
Total		Count	24	43	9	76
		Total %	31.6%	56.6%	11.8%	100.0%



Grafik 5.21. Distribusi penderita hipertensi dan hipertrofi ventrikel kiri secara ekokardiografi menurut usia.

BAB VI

PEMBAHASAN

VI.1. ANALISIS NILAI DIAGNOSTIK

VI.1.1. Kriteria Romhilt-Estes

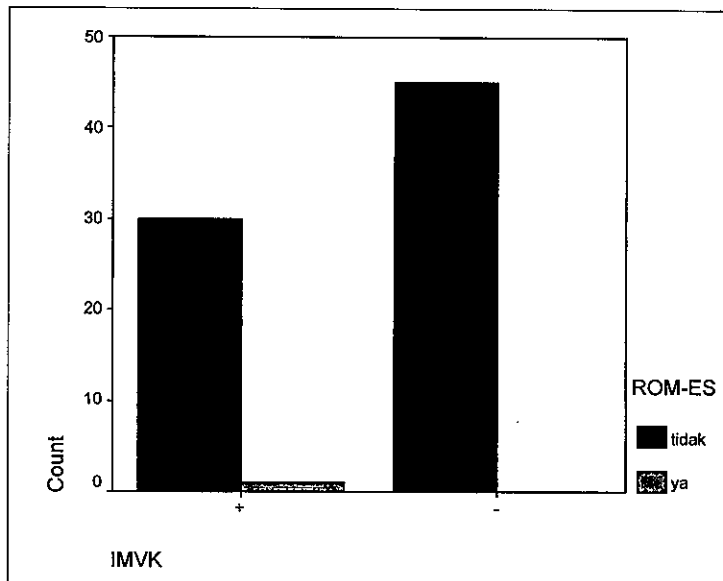
Nilai sensitivitas kriteria Romhilt-Estes untuk hipertrofi ventrikel kiri pada penderita hipertensi adalah 0,0323 (3,23%), sedangkan spesifisitasnya sebesar 1 (100%), nilai ramal positif sebesar 1 (100%), nilai ramal negatif sebesar 0,6 (60%) dan akurasi 0,6053 (60,53%). Lihat kurva di bawah ini.

TABEL 6.27

HUBUNGAN HVK-EKG KRITERIA ROMHILT-ESTES DENGAN HVK-EKO PADA PENDERITA HIPERTENSI

ROM-ES * IMVK Crosstabulation

		IMVK		Total
		+	-	
ROM-ES ya	Count	1		1
	Total %	1.3%		1.3%
tidak	Count	30	45	75
	Total %	39.5%	59.2%	98.7%
Total	Count	31	45	76
	Total %	40.8%	59.2%	100.0%



Grafik 6.22. Hubungan HVK-EKG kriteria Romhilt-Estes dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi.

VI.1.2. Kriteria Framingham

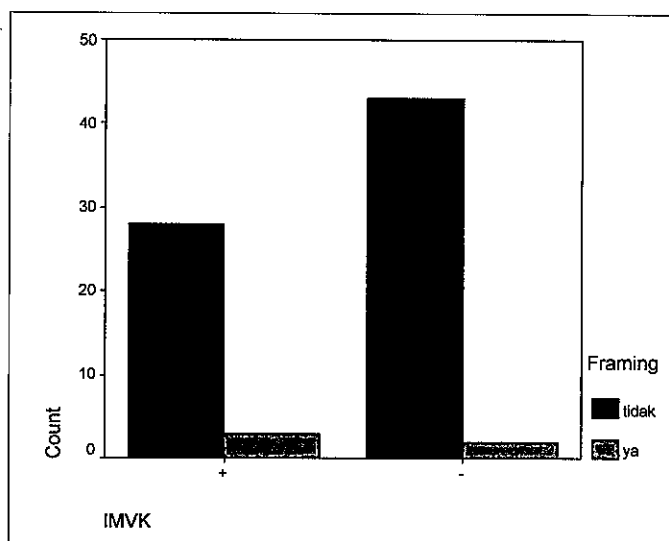
Dari data tabel 28 di bawah ini , didapatkan bahwa sensitivitas dari kriteria Framingham adalah 0,0968 (9,68%), sedangkan spesifisitasnya sebesar 0,9556 (95,56%), nilai ramal positif sebesar 0,6 (60%), nilai ramal negatif sebesar 0,6056 (60,56%) dan akurasi sebesar 0,6053 (60,53%).

TABEL 6.28

HUBUNGAN HVK-EKG KRITERIA FRAMINGHAM DENGAN HVK-EKO PADA PENDERITA HIPERTENSI

Framing * IMVK Crosstabulation

		IMVK		Total	
		+	-		
Framing	ya	Count	3	2	5
		Total %	3.9%	2.6%	6.6%
	tidak	Count	28	43	71
		Total %	36.8%	56.6%	93.4%
Total		Count	31	45	76
		Total %	40.8%	59.2%	100.0%



Grafik 6.23. Hubungan HVK-EKG kriteria Framingham dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi

VI.1.3. Kriteria Sokolow-Lyon

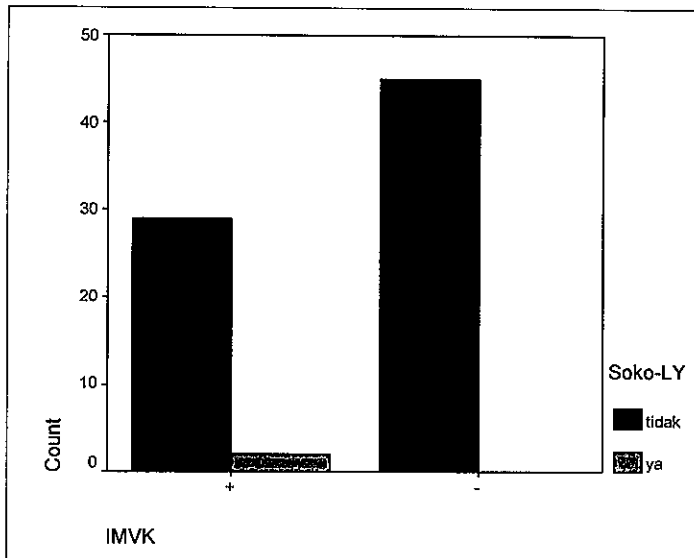
Nilai sensitivitas dari kriteria Sokolow-Lyon untuk HVK pada penderita hipertensi sebesar 0,0645 (6,45%), sedangkan spesifisitasnya sebesar 1 (100%) , nilai ramal positif sebesar 1 (100%), nilai ramal negatif sebesar 0,6081 (60,81%), dan akurasi sebesar 0,6184 (61,84%). Lihat kurva di bawah ini.

TABEL 6.29

HUBUNGAN HVK-EKG KRITERIA SOKOLOW-LYON DENGAN HVK-EKO PADA PENDERITA HIPERTENSI

Soko-LY * IMVK Crosstabulation

		IMVK		Total	
		+	-		
Soko-LY	ya	Count	2		2
		Total %	2.6%		2.6%
tidak	Count	29	45	74	
	Total %	38.2%	59.2%	97.4%	
Total	Count	31	45	76	
	Total %	40.8%	59.2%	100.0%	



Grafik 6.24. Hubungan HVK-EKG kriteria Sokolow-Lyon dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi

VI.1.4. Kriteria Cornell

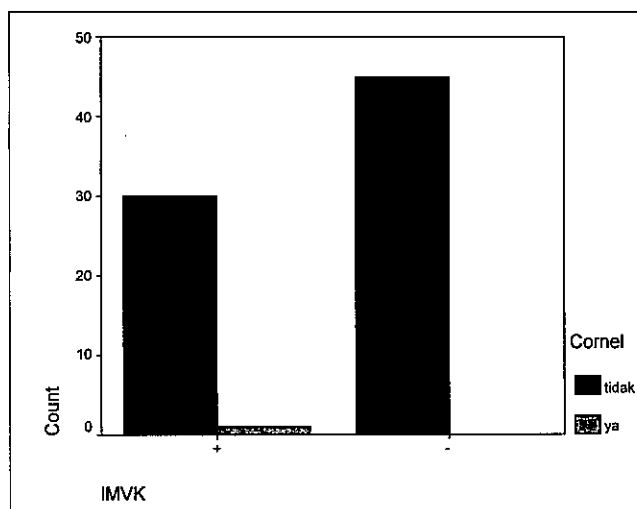
Nilai sensitivitas kriteria Cornell untuk HVK pada penderita hipertensi adalah 0,0323 (3,23%), spesifisitas sebesar 1 (100%), nilai ramal positif sebesar 1 (100%), nilai ramal negatif sebesar 0,6 (60%) dan akurasi sebesar 0,6053 (60,53%). Lihat kurva di bawah ini.

TABEL 6.30

HUBUNGAN HVK-EKG KRITERIA CORNELL DENGAN HVK-EKO PADA PENDERITA HIPERTENSI

Cornel * IMVK Crosstabulation

		IMVK		Total
		+	-	
Cornel	ya	Count 1		1
		Total % 1.3%		1.3%
	tidak	Count 30	45	75
		Total % 39.5%	59.2%	98.7%
Total	Count	31	45	76
	Total %	40.8%	59.2%	100.0%

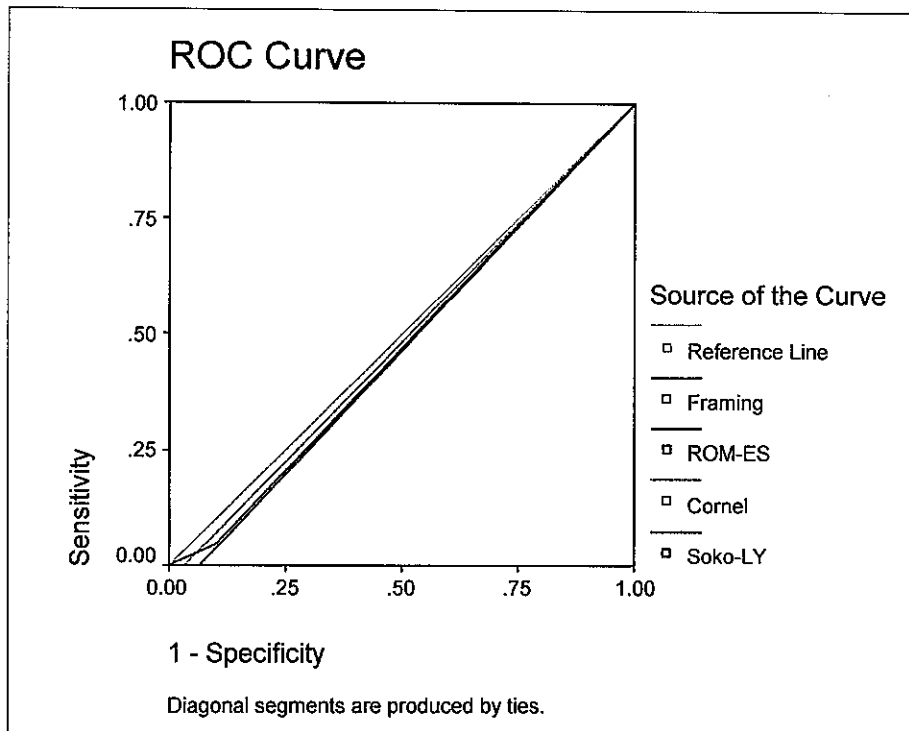


Grafik 6.25. Hubungan HVK-EKG kriteria Cornell dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi

Bila dilihat dari sensitivitasnya , dari keempat kriteria tersebut, kriteria Framingham yang tertinggi yaitu 9,68% , selanjutnya kriteria Sokolow-Lyon yaitu 6,45%. Bila ditinjau dari spesifisitasnya kriteria Framingham yang terendah yaitu 95,56% sedangkan kriteria yang lain sebesar 100%. Kriteria Framingham mempunyai nilai ramal positif terendah yaitu 60%, sedangkan kriteria yang lain sebesar 100%.

**TABEL 6.31
NILAI DIAGNOSTIK KRITERIA HVK-EKG
PADA PENDERITA HIPERTENSI**

Nilai Diagnostik	KRITERIA HVK – EKG			
	Sokolow-Lyon	Cornell	Romhilt-Estes	Framingham
Sensitivitas (%)	6,45	3,23	3,23	9,68
Spesifisitas (%)	100	100	100	95,56
Nilai ramal positif (%)	100	100	100	60
Nilai ramal negatif (%)	60,81	60	60	60,56
Akurasi	61,84	60,53	60,53	60,53



VI.2. GABUNGAN BEBERAPA KRITERIA

I. Sokolow-Lyon + Cornell

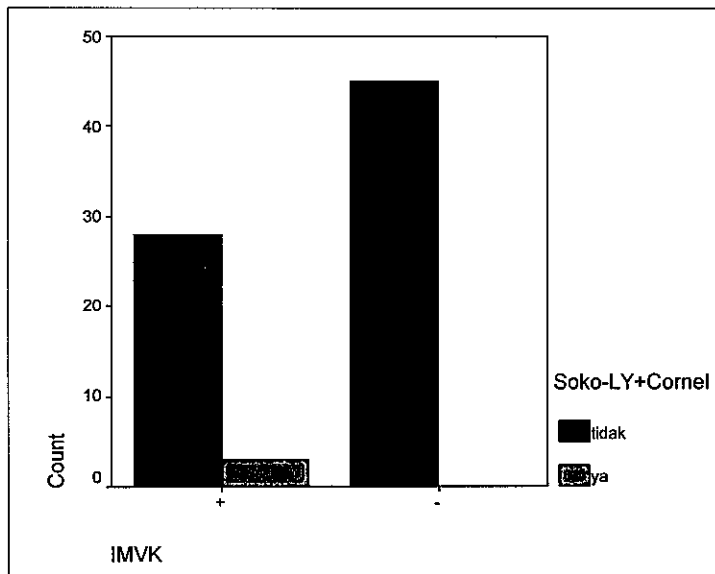
Dari data tabel 6.32 didapatkan bahwa kombinasi kriteria Sokolow-Lyon dan Cornell untuk hipertrofi ventrikel kiri (HVK) pada penderita hipertensi, mempunyai nilai sensitivitas sebesar 0,0968 (9,68%), spesifisitas 1 (100%), nilai ramal positif sebesar 1 (100%), nilai ramal negatif 0,6164 (61,64%), dan nilai akurasi sebesar 0,6316 (63,16%).

TABEL 6.32

HUBUNGAN HVK-EKG KOMBINASI KRITERIA SOKOLOW - LYON DAN CORNELL DENGAN HVK-EKO PADA PENDERITA HIPERTENSI

Soko-LY+Cornel * IMVK Crosstabulation

		IMVK		Total
		+	-	
Soko-LY+Cornel	ya	Count 3		3
		Total % 3.9%		3.9%
	tidak	Count 28	45	73
		Total % 36.8%	59.2%	96.1%
Total		Count 31	45	76
		Total % 40.8%	59.2%	100.0%



GRAFIK 6.26. Hubungan HVK-EKG kombinasi kriteria Sokolow-Lyon dan Cornell dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi

II. Cornell + Framing

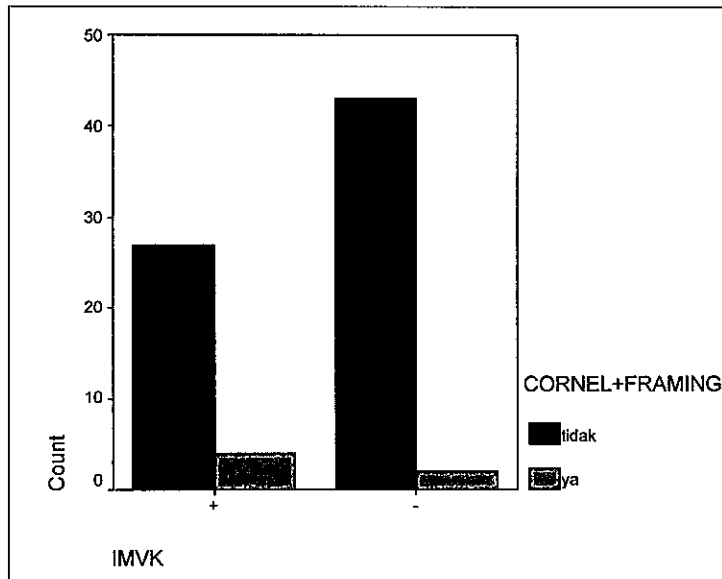
Dari data tabel 6.33 didapatkan bahwa kombinasi kriteria Cornell dan Framingham untuk HVK pada penderita hipertensi, mempunyai nilai sensitivitas sebesar 0,1290 (12,90%) , nilai spesifisitas 0,9556 (95,56%), nilai ramal positif 0,6667 (66,67%) , nilai ramal negatif sebesar 0,6143 (61,43%) , dan akurasi sebesar 0,6184 (61,84%).

TABEL 6.33

HUBUNGAN HVK-EKG KOMBINASI KRITERIA CORNELL DAN FRAMINGHAM DENGAN HVK-EKO PADA PENDERITA HIPERTENSI

CORNEL+FRAMING * IMVK Crosstabulation

		IMVK		Total
		+	-	
CORNEL+FRAMING	ya	Count 4	2	6
		Total % 5.3%	2.6%	7.9%
	tidak	Count 27	43	70
		Total % 35.5%	56.6%	92.1%
Total		Count 31	45	76
		Total % 40.8%	59.2%	100.0%



Grafik 6.27. Hubungan HVK-EKG kombinasi kriteria Cornell dan Framingham dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi

III. Cornell + Romhilt-Estes

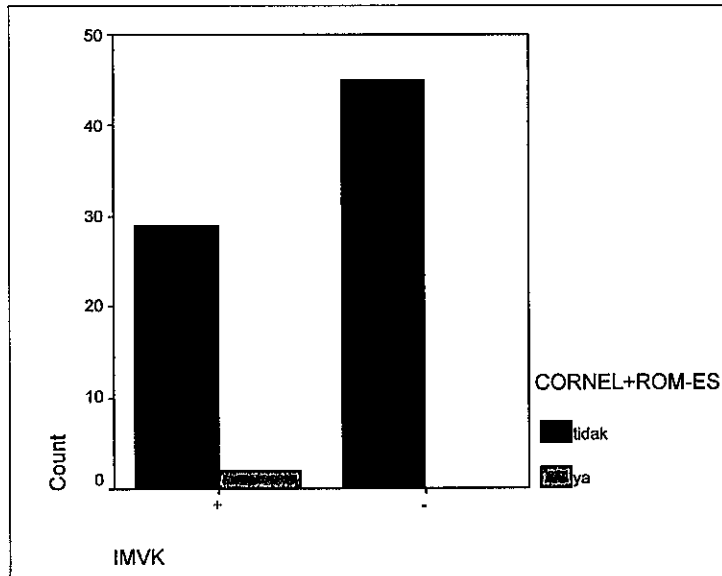
Dari data tabel 6.34 didapatkan bahwa kombinasi kriteria Cornell dan Romhilt-Estes untuk HVK pada penderita hipertensi, mempunyai nilai sensitivitas 0,0645 (6,45%), nilai spesifisitas sebesar 1 (100%), nilai ramal positif sebesar 1 (100%), nilai ramal negatif 0,6081 (60,81%), nilai akurasi sebesar 0,6184 (61,84%).

TABEL 6.34

**HUBUNGAN HVK-EKG KOMBINASI
KRITERIA CORNELL DAN ROMHILT-ESTES
DENGAN HVK-EKO PADA PENDERITA HIPERTENSI**

CORNEL+ROM-ES * IMVK Crosstabulation

			IMVK		Total
			+	-	
CORNEL+ROM-ES	ya	Count	2		2
		Total %	2.6%		2.6%
	tidak	Count	29	45	74
		Total %	38.2%	59.2%	97.4%
Total		Count	31	45	76
		Total %	40.8%	59.2%	100.0%



Grafik 6.28. Hubungan HVK-EKG kombinasi kriteria Cornell dan Romhilt-Estes dengan HVK-EKG pada penderita hipertensi

IV. Sokolow-Lyon + Framingham

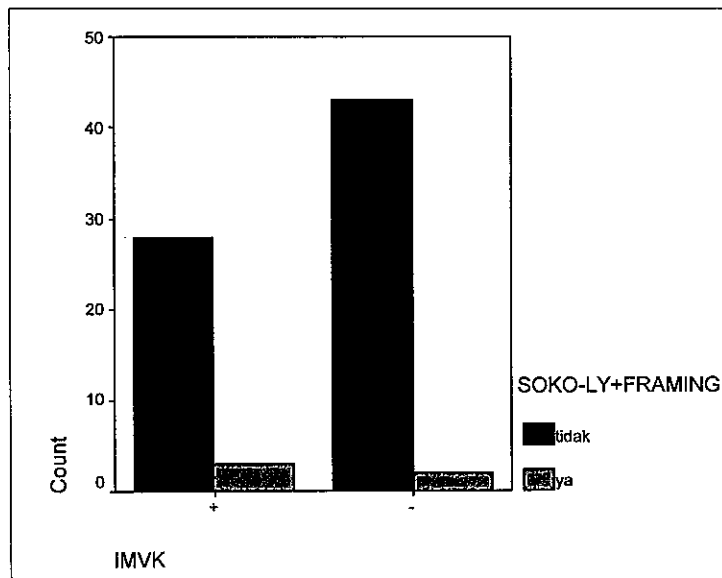
Dari data tabel 6.35 didapatkan nilai sensitivitas kombinasi kriteria Sokolow-Lyon dan Framingham untuk HVK pada penderita hipertensi adalah 0,0968 (9,68%), sedangkan spesifisitasnya sebesar 0,9556 (95,56%), nilai ramal positif sebesar 0,6 (60%), nilai ramal negatif sebesar 0,6056 (60,56%), dan akurasi sebesar 0,605 (60,53%).

TABEL 6.35

**HUBUNGAN HVK-EKG KOMBINASI
KRITERIA SOKOLOW-LYON DAN FRAMINGHAM
DENGAN HVK-EKO PADA PENDERITA HIPERTENSI.**

SOKO-LY+FRAMING * IMVK Crosstabulation

		IMVK		Total
		+	-	
SOKO-LY+FRAMING ya	Count	3	2	5
	Total %	3.9%	2.6%	6.6%
tidak	Count	28	43	71
	Total %	36.8%	56.6%	93.4%
Total	Count	31	45	76
	Total %	40.8%	59.2%	100.0%



Grafik 6.29. Hubungan HVK-EKG kombinasi kriteria Sokolow-Lyon dan Framingham dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi.

V. Sokolow-Lyon + Romhilt-Estes

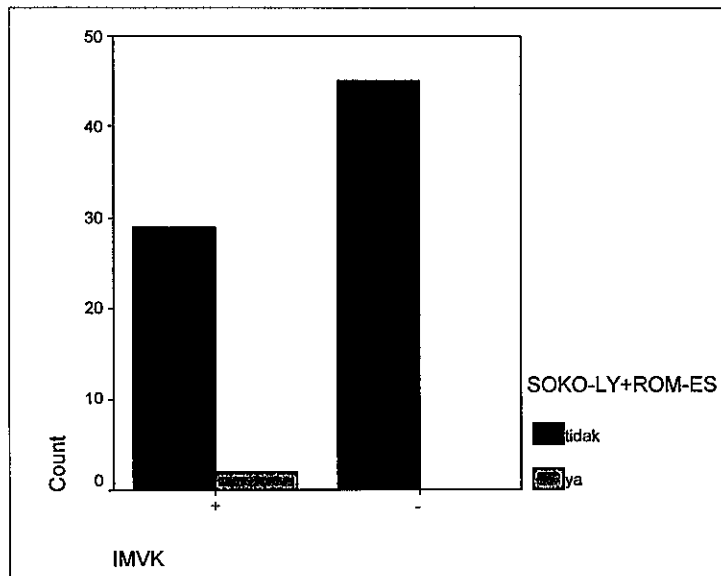
Dari data tabel 6.36 didapatkan nilai sensitivitas kombinasi kriteria Sokolow-Lyon dan Romhilt-Estes untuk HVK pada penderita hipertensi adalah 0,0645 (6,45%), sedangkan spesifisitasnya sebesar 1 (100%), nilai ramal positif sebesar 0,0425 (4,25%), nilai ramal negatif sebesar 0,6081 (60,81%), dan akurasi sebesar 0,6184 (61,84%).

TABEL 6.36

**HUBUNGAN HVK-EKG KOMBINASI
KRITERIA SOKOLOW-LYON DAN ROMHILT-ESTES
DENGAN HVK-EKO PADA PENDERITA HIPERTENSI**

SOKO-LY+ROM-ES * IMVK Crosstabulation

		IMVK		Total
		+	-	
SOKO-LY+ROM-ES ya	Count	2		2
	Total %	2.6%		2.6%
tidak	Count	29	45	74
	Total %	38.2%	59.2%	97.4%
Total	Count	31	45	76
	Total %	40.8%	59.2%	100.0%



Grafik 6.30 . Hubungan HVK-EKG kombinasi kriteria Sokolow-Lyon dan Romhilt-Estes dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi

VI. Romhilt-Estes + Framingham

Dari data tabel 6.37 didapatkan nilai sensitivitas kombinasi kriteria Romhilt-Estes dan Framingham untuk HVK pada penderita hipertensi sebesar 0,0968 (9,68%) , sedangkan spesifisitasnya sebesar 0,9556 (95,56%), nilai ramal positif sebesar 0,0652

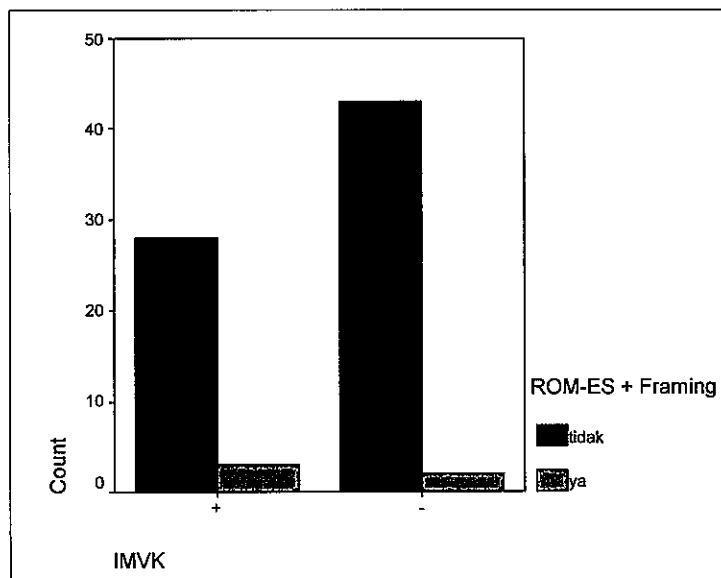
(6,52%), nilai ramal negatif sebesar 0,6056 (60,56%) dan nilai akurasi sebesar 0,605 (60,53%) .

TABEL 6.37

**HUBUNGAN HVK-EKG KOMBINASI
KRITERIA ROMHILT-ESTES DAN FRAMINGHAM
DENGAN HVK-EKO PADA PENDERITA HIPERTENSI**

ROM-ES + Framing * IMVK Crosstabulation

			IMVK		Total
			+	-	
ROM-ES + Framing	ya	Count	3	2	5
		Total %	3.9%	2.6%	6.6%
	tidak	Count	28	43	71
		Total %	36.8%	56.6%	93.4%
Total	Count	31	45	76	
	Total %	40.8%	59.2%	100.0%	



Grafik 6.31. Hubungan HVK-EKG kombinasi kriteria Romhilt-Estes dan Framingham dengan HVK-EKO pada penderita hipertensi.

TABEL 6.38

**NILAI DIAGNOSTIK KOMBINASI KRITERIA HVK-EKG
PADA PENDERITA HIPERTENSI**

Nilai Diagnostik	GABUNGAN KRITERIA HVK – EKG					
	SL + C	SL + F	SL + RE	C+ RE	C + F	RE + F
Sensitivitas (%)	9,68	9,68	6,45	6,45	12,90	9,68
Spesifisitas (%)	100	95,56	100	100	95,56	95,56
Nilai ramal positif (%)	100	60	100	100	66,67	60
Nilai ramal negatif (%)	61,64	60,56	60,81	60,81	61,43	60,56
Akurasi	63,16	60,53	61,84	61,84	61,84	60,53

KETERANGAN :

SL : Sokolow-Lyon
 C : Cornell
 RE : Romhilt-Estes
 F : Framingham

Apabila kriteria – kriteria tersebut dikombinasikan , baik sensitivitas, spesifisitas, nilai ramal positif, nilai ramal negatif maupun akurasi, semuanya akan bertambah. Sensitivitas dari kriteria Framingham akan naik bila dikombinasikan dengan kriteria Cornell (dari 9,68% menjadi 12,90%). Nilai spesifisitas dari kombinasi kriteria Framingham dan Cornell adalah 95,56%, nilai tersebut tetap sama meskipun kriteria Framingham dikombinasi dengan kriteria yang lain. Bila tanpa dikombinasi dengan kriteria yang lain, nilai spesifisitas dari kriteria Framingham adalah tetap (95,56%). Nilai ramal positif kriteria Framingham semakin bertambah bila dikombinasikan dengan kriteria Cornell (dari 60% menjadi 66,67%).Nilai ramal negative kriteria Framingham juga akan bertambah bila dikombinasi dengan kriteria Cornell (dari 60,56% menjadi 61,43%). Nilai akurasi diantara keempat kriteria baik secara sendiri-sendiri maupun dikombinasi, yang tertinggi adalah kriteria Sokolow-Lyon (tanpa dikombinasi dengan kriteria yang lain : 61,84% ; sedangkan dengan kombinasi kriteria Cornell sebesar 63,16%).

Zoneraich S dan kawan-kawan (1985) menyebutkan bahwa kriteria hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi menurut Sokolow-Lyon dan Romhilt-Estes, walaupun spesifik tetapi tidak sensitif. ⁽²⁶⁾

Penelitian yang dilakukan oleh Casale PN dan kawan-kawan (1985) terhadap 414 orang penderita yang telah dilakukan pemeriksaan ekokardiografi, 85 orang diantaranya adalah penderita hipertensi . Hipertrofi ventrikel kiri secara ekokardiografi ditegakkan bila indeks massa ventrikel kiri pada pria dan wanita masing-masing adalah lebih dari 132 gram/m² dan 109 gram/m². Didapatkan hasil sensitivitas kriteria Sokolow-Lyon 33% dengan spesifisitas 94%. Kriteria Romhilt-Estes skor 4 mempunyai sensitivitas 30% dengan spesifisitas 93%, sedangkan kriteria Cornell mempunyai spesifisitas yang lebih tinggi yaitu 97%, tetapi hanya mempunyai sensitivitas sebesar 7%.⁽²⁷⁾

Okin PM dan kawan-kawan (1995) melakukan penelitian terhadap elektrokardiogram 389 penderita yang telah dilakukan ekokardiografi. Dengan ketentuan hipertrofi ventrikel kiri secara ekokardiografi jika indeks massa ventrikel kiri lebih dari 125 gram/m² pada pria dan 110 gram/m² pada wanita, didapatkan sebanyak 116 penderita dengan hipertrofi ventrikel kiri dengan 48 orang diantaranya adalah hipertensi ringan dan normotensi, Pada nilai spesifisitas sebesar 96% , didapatkan nilai sensitivitas kriteria Sokolow-Lyon 43%, kriteria Cornell 28%, sedangkan kriteria Romhilt-Estes 20%. ⁽²⁸⁾

Penelitian yang dilakukan oleh Peter M dan kawan-kawan dalam LIFE Study Group (tahun 1999), pada 8417 orang pasien (54% wanita, rata-rata berumur 67± 7 tahun); 2519 orang adalah overweight, dan 1573 orang adalah obese, dan 4325 orang adalah normoweight ,berdasarkan body mass index. Dibandingkan antara normoweight, pasien obese dan overweight mempunyai voltase yang lebih rendah berdasarkan kriteria Sokolow-Lyon serta mempunyai prevalensi yang lebih rendah untuk terjadinya hipertrofi ventrikel kiri (HVK) berdasarkan kriteria Sokolow-Lyon (10,9% versus 16,2% versus 31,4%). Tetapi sebaliknya , berdasarkan kriteria Cornell, pasien dengan obese dan overweight prevalensi terjadinya HVK lebih tinggi (75,1% versus 69,9% versus 60,7%).

Jadi, kriteria Sokolow-Lyon sulit mendeteksi adanya HVK pada pasien obese , sedangkan kriteria Cornell akurat untuk mendeteksi adanya HVK pada pasien obese dan overweight.
(17)

Untuk mendapatkan uji diagnostik yang baik, haruslah memenuhi beberapa ketentuan :

- Nilai diagnostiknya tidak jauh berbeda dengan uji diagnostik baku.
- Memberi kenyamanan yang lebih kepada penderita (misalnya tidak invasif).
- Lebih mudah atau lebih sederhana .
- Lebih murah atau dapat mendiagnosis pada fase lebih dini.

Untuk menentukan kriteria yang terbaik, nilai sensitivitas dan spesifisitas harus dipertimbangkan bersama-sama, begitu juga nilai diagnostik yang lain. Sesuai dengan tujuan penelitian ini , yaitu untuk mendapatkan kriteria diagnostik untuk hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi yang paling baik diantara Sokolow-Lyon, Cornell, Romhilt-Estes dan Framingham , maka kriteria Framingham yang terbaik , dengan alasan sensitivitasnya yang tertinggi diantara kriteria yang lainnya yaitu 9,68% dan spesifisitasnya sebesar 95,56%. Sedangkan kriteria Sokolow-Lyon meskipun mempunyai spesifisitas, nilai ramal positif, nilai ramal negatif dan akurasi paling tinggi dibandingkan ketiga kriteria yang lain (100% ; 100%; 60,81% ;61,84%) , nilai sensitivitasnya lebih rendah dibandingkan dengan criteria Framingham yaitu 6,45% . Disamping itu tidak ada masalah apabila kriteria Framingham diterapkan pada pasien dengan overweight, karena pada penelitian ini 2 orang yang terdeteksi HVK dengan kriteria Framingham maupun dengan ekokardiografi , keduanya adalah overweight. Alternatif yang lain adalah kriteria Sokolow-Lyon, dengan nilai sensitivitas sebesar 6, 45% .

Sedangkan apabila ke-empat kriteria HVK-EKG dikombinasikan , kombinasi kriteria Framingham dan Cornell yang paling baik, dengan alasan bahwa sensitivitasnya tertinggi , sebesar 12,90% , spesifisitasnya sebesar 95,56%. Disamping itu kriteria Cornell tidak terdapat masalah apabila diterapkan untuk penderita dengan obese karena

pada penelitian ini didapatkan bahwa dari kriteria Cornell terdeteksi 1 orang dengan HVK adalah obese, sama dengan pendapat peneliti sebelumnya .

Jadi kriteria Framingham dapat dijadikan sarana untuk mendeteksi adanya hipertrofi ventrikel kiri , khususnya pada tempat yang hanya mempunyai alat elektrokardiograf.

VI.3. KETERBATASAN PENELITIAN

Jumlah sampel pada penelitian ini terlalu sedikit dari yang seharusnya (± 105 responden) , apabila dihitung dengan rumus

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 [P (1-P)]}{d^2} = \frac{(1,96)^2 (0,25)}{(0,1)^2} = 96,04 + 9,604 = 105,6$$

BAB VII

RINGKASAN

Hipertrofi ventrikel kiri adalah suatu keadaan yang menggambarkan penebalan dinding dan penambahan massa vantrikel kiri. Elektrokardiografi adalah sarana penunjang yang non invasif dan sering dipakai untuk menentukan adanya hipertrofi vantrikel kiri, terutama pada tempat yang tidak mempunyai sarana yang lebih canggih seperti ekokardiografi.

Kriteria hipertrofi vantrikel kiri secara elektrokardiografi sangat banyak, masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan, diantaranya adalah kriteria Sokolow-Lyon, Cornell, Romhilt-Estes dan Framingham.

Telah dilakukan penelitian terhadap 76 orang penderita hipertensi, yang terdiri dari 28 orang laki-laki dan 48 orang wanita dengan tensi sistolik rata-rata pada laki-laki 160,89 mmHg, pada wanita 153,23 mmHg. Sedangkan rata-rata tensi diastolik pada laki-laki sebesar 99,46 mmHg, pada wanita 94,69 mmHg. Rata-rata BMI pada laki-laki sebesar 25,80 kg/m², pada wanita 25,74 kg/m². Jadi rata-rata tensi pada responden laki-laki lebih tinggi dari pada wanita.

Penentuan hipertrofi ventrikel kiri (HVK) secara elektrokardiografi ditentukan dengan kriteria Sokolow-Lyon, Cornell, Romhilt-Estes dan Framingham. Didapatkan dari masing-masing kriteria sebagai berikut : 2 orang menurut kriteria Sokolow-Lyon, 1 orang menurut kriteria Cornell, 1 orang menurut kriteria Romhilt-Estes dan 5 orang menurut kriteria Framingham. Dua orang yang sesuai dengan kriteria Sokolow-Lyon yang juga sesuai dengan kriteria Framingham. Jadi terdapat 7 orang penderita hipertensi dengan hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi dari 76 orang responden. Bila ditinjau dari BMI, 2 orang penderita dengan HVK yang sesuai kriteria Sokolow-Lyon, adalah overweight, sedangkan 1 orang menurut kriteria Cornell adalah obese, 1 orang menurut kriteria Romhilt-Estes adalah overweight dan 2 dari 5 penderita yang sesuai dengan kriteria Framingham adalah normoweight, sedangkan yang lainnya adalah overweight dan obese masing-masing sejumlah 2 orang dan 1 orang.

Setelah dilakukan pemeriksaan elektrokardiografi, penderita dilakukan ekokardiografi untuk menentukan adanya hipertrofi ventrikel kiri (sebagai gold standart).

Dari hasil ekokardiografi didapatkan 31 orang penderita hipertensi dengan hipertrofi ventrikel kiri. Dari 31 orang tersebut 23 orang (74,19%) adalah wanita, 8 orang (25,81%) laki-laki dan sebagian besar (58,06%) berumur antara 50 – 60 tahun, serta 74,19% adalah dengan hipertensi derajat II. Apabila ditinjau berdasarkan besarnya IMVK, dari 31 orang penderita hipertensi dengan HVK secara ekokardiografi, 23 wanita dengan rata-rata IMVK sebesar 135,48 g/m² dan 8 orang laki-laki dengan rata-rata IMVK sebesar 185,803 g/m².

Nilai sensitivitas dari masing-masing kriteria sebagai berikut : kriteria Sokolow-Lyon 6,45%, Cornell 3,23%, Romhilt-Estes 3,23%, Framingham 9,68%. Nilai spesifisitas dari kriteria Sokolow-Lyon adalah 100%, Cornell 100%, Romhilt-Estes 100% dan Framingham sebesar 95,56%. Nilai ramal positif dari kriteria Sokolow-Lyon adalah 100%, Cornell 100%, Romhilt-Estes 100% dan Framingham 60%. Nilai ramal negatif dari kriteria Sokolow-Lyon sebesar 60,81%, kriteria Cornell 60%, kriteria Romhilt-Estes 60%, dan kriteria Framingham 60,56%. Nilai akurasi kriteria Sokolow-Lyon sebesar 61,84%, kriteria Cornell 60,53%, Romhilt-Estes 60,53% dan Framingham 60,53%.

Apabila kriteria-kriteria untuk mendeteksi adanya HVK secara elektrokardiografi tersebut dikombinasikan hasilnya sebagai berikut, nilai sensitivitas kombinasi kriteria Sokolow-Lyon dan Cornell, kombinasi kriteria Sokolow-Lyon dan Framingham, kombinasi kriteria Romhilt-Estes dan Framingham masing-masing adalah 9,68%. Nilai sensitivitas kombinasi kriteria Cornell dan Framingham adalah tertinggi yaitu 12,90%, sedangkan kombinasi kriteria Sokolow-Lyon dan Romhilt-Estes, kombinasi kriteria Cornell dan Romhilt-Estes, masing-masing adalah 6,45%.

Nilai spesifisitas kombinasi kriteria Sokolow-Lyon dan Cornell, kombinasi Sokolow-Lyon dan Romhilt-Estes, kombinasi kriteria Cornell dan Romhilt-Estes, masing-masing adalah 100%. Sedangkan kombinasi kriteria Sokolow-Lyon dan Framingham, kombinasi kriteria Cornell dan Framingham, kombinasi kriteria Romhilt-Estes dan Framingham, masing-masing adalah 95,56%.

Nilai ramal positif kombinasi kriteria Sokolow-Lyon dan Cornell, kombinasi kriteria Sokolow-Lyon dan Romhilt-Estes, kombinasi kriteria Cornell dan Romhilt-Estes, masing-masing adalah 100%. Sedangkan kombinasi kriteria Cornell dan Framingham,

kombinasi kriteria Romhilt-Estes dan Framingham , kombinasi kriteria Sokolow-Lyon dan Framingham masing-masing adalah 66,67% ; 60% ; 60%.

BAB VIII

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa :

1. Kriteria hipertrofi ventrikel kiri menurut Framingham, dengan nilai sensitivitas 9,68%, adalah tertinggi dibandingkan ketiga kriteria yang lain yaitu Sokolow-Lyon, Cornell dan Romhilt-Estes, untuk menyaring adanya hipertrofi ventrikel kiri pada penderita hipertensi.
2. Kriteria Sokolow-Lyon mempunyai spesifisitas , nilai ramal positif , nilai ramal negative dan akurasi yang tertinggi (100% ; 100% ; 60,81% dan 61,84%), meskipun sensitivitasnya lebih rendah dibandingkan dengan kriteria Framingham , yaitu 6,45%. Nilai spesifisitas dari kriteria Framingham adalah terendah dibandingkan ketiga kriteria yang lain yaitu 95,56% (ketiga kriteria yang lain sebesar 100%). Sehingga berdasarkan nilai sensitivitas, spesifisitas, kriteria Framingham lebih dapat dipergunakan sebagai sarana untuk menegakkan hipertrofi ventrikel kiri secara elektrokardiografi, khususnya pada tempat yang tidak mempunyai sarana ekokardiografi. Dan kriteria Sokolow-Lyon dapat mendeteksi adanya hipertrofi ventrikel kiri pada penderita hipertensi dengan overweight.

BAB IX

SARAN

Saran-saran yang diajukan sehubungan dengan penelitian ini adalah :

1. Penelitian perlu dilanjutkan dengan jumlah kasus yang lebih banyak.
2. Berdasarkan data-data penelitian ini, kemungkinan dapat dikembangkan kriteria hipertrofi ventrikel kiri yang baru secara elektrokardiografi yang lebih baik dan cocok untuk orang Indonesia.

BAB X

SUMMARY, CONCLUSION, RECOMMENDATION

X.1 SUMMARY

Left ventricular hypertrophy (LVH) is defined as an abnormal wall thickness and increase in the mass of left ventricle. Electrocardiography has emerged as the most widely utilized non invasive tool for establishing the presence of LVH, especially in the lack of more sophisticated aid such echocardiography.

Wide electrocardiography criteria for LVH were existed, like Sokolow-Lyon, Cornell, Romhilt-Estes and Framingham criteria.

A study has been performed on 76 hypertensive patients, consisted of 28 males and 48 females with average systolic blood pressure for men 160,89 mmHg and 153,23 mmHg for Women. Average diastolic blood pressure for men 99,46 mmHg and 94,69 mmHg for women. Average BMI 25,80 kg/cm² for men and 25,74 kg/m² for women. Average blood pressure for men responden higher then women.

LVH detection by electrocardiography using Sokolow-Lyon, Cornell, Romhilt-Estes and Framingham criteria. Two patients met the criteria of Sokolow Lyon, 1 patient met the criteria of Cornell, 1 patient met the criteria of Romhilt-Estes and 5 patients belongs to Framingham criteria. 2 patients that met Sokolow-Lyon criteria also met with Framingham criteria. Seven hypertension patients with LVH detected by electrocardiography from 76 patients. Base on BMI, 2 patients meet with Sokolow-Lyon LVH criteria was overweight, 1 patient meet with Cornell criteria was obese, 1 patient patients meet Romhilt-Estes criteria was overweight and 5 patients that meet with Framingham criteria 2 patients was normoweight, 2 patients was overweight and 1 patient was obese.

Echocardiography measurement doing after electrocardiography measurement proving the existence of LVH (as gold standard).

The result of cardiography measurement revealed 31 of hypertension patients have LVH, 23 of 31 patients (74,19%) are women, 8 patients (25,81%) are men. Most of the subject

(58,6%) with age range 50-60 year, and 74,19% of the subject had grade II hypertension. Based on IMVK, 31 hypertension patients have LVH profed by echocardiography, 23 women patients with IMVK mean 135,48 g/m² and 8 men patients with IMVK mean 185,803 g/m².

The sensitivity value of Sokolow-Lyon criteria was 6,45%, Cornell was 3,22%, Romhilt-Estes was 3,23%, Framingham was 9,68%. The specificity value of Sokkolow-Lyon criteria was 100%, Cornell was 100%, Romhilt-Estes was 100% and Framingham was 95,56%. The positive predictive value of Sokolow-Lyon was 100%, Cornell was 100%, Romhilt-Estes was 100% and Framingham was 60%. The negative predictive value of Sokolow-Lyon was 60,81%, Cornell was 60%, Romhilt-Estes was 60% and Framingham was 60,56%. The accuracy value of Sokolow-Lyon was 61,84%, Cornell was 60,53%, Romhilt-Estes was 60,53% and Framingham was 60,53%.

The result of combination of all LVH criteria detection by electrocardiography : The sensitivity value of combination Sokolow-Lyon and Cornell, combination of Sokolow-Lyon and Framingham, combination Romhilt-Estes and Framingham, were 9,68% for each combination. The sensitivity value of combination Cornell and Framingham was – the highest - 12,90%, combination Sokolow-Lyon dan Romhilt-Estes, combination Cornell and Romhilt-Estes was 6,45%.

The Specificity value of combination Sokolow-Lyon and Cornell, combination Sokolow-Lyon and Romhilt-Estes, combination Cornell and Romhilt-Estes were 100%, combination Sokolow-Lyon and Framingham, combination Cornell and Framingham, combination Romhilt-Estes and Framingham 95,56%.

The Positive Predictive Value of combination Sokolow-Lyon and Romhilt-Estes, combination Sokolow-Lyon and Cornell, combination Cornell and Romhilt-Estes were 100%, combination Cornell and Framingham 66,67%, combination Romhilt-Estes and Framingham 60%, combination Sokolow-Lyon and Framingham 60%.

X.2 CONCLUSION

Based on the above mentioned result, it was concluded that :

1. Framingham LVH criteria with 9,68% sensitivity value was the highest comparing to Sokolow-Lyon, Cornell and Romhilt-Estes criteria for detection of LVH in hypertensive patients.
2. Sokolow-Lyon criteria had a highest spesificity, positive predictive value, negative predictive value and accuracy value (100%; 100%; 60,81 and 61,84%) although the sensitivity value was 6,45% lower than Framingham criteria. Specitify value of Framingham was 95,56% (at the bottom compare to other criteria were 100%) . From the sensitivity, spesificity and positive predictive value and accuracy the Framingham criteria more applicable in identification LVH electrocardiographically, mainly in place where echocardiography was not available. Sokolow-Lyon criteria applicable in the LVH identification on hypertensive patient with overweight.

X.3 RECOMMENDATION

Recommendation of this study :

1. Further study with significant number of cases is necessary.
2. According data in this study, great possibility to find a better diagnostic criteria for LVH electrocardiographically for Indonesian patient.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sutikno, Abdoelrochim I. P. Penyakit Jantung Hipertensif. Noer S, Waspadji S, Rachman M, Lesmana L. A, Widodo D, Isbagio H, eds. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid I, Edisi ketiga. Jakarta : Balai Penerbit FKUI, 1996 : 1128 – 33.
2. Karo-Karo S. The 24 hour pressure pattern : Does it have implication for morbidity and mortality. Harimurti G.M, Rachman O, Supari S, Kalim H dan Baraas F. Aspek metabolic pada penyakit kardiovaskuler. 14 th weekend course on cardiology 3. Jakarta : FKUI , 2002 : 93 -99.
3. Massie M. B. Systemic Hypertension. Tierney M. L, McPhee J. S, Papadakis M. Current Medical Diagnosis & Treatment 2002. 41st ed. New York. 2002, 459 – 84.
4. Mohammed M.J. Determination of Left Ventricular Mass By Echocardiograph In Normal Arab People. Medical Journal of Islamic Academy of Sciences 14 : 2 , 59 – 64 , 2001.
5. Goldman M.J. Principles of Clinical Electrocardiography , 10 th ed. California , Lange Medical Publication. 1979 ; 85 – 111.
6. Rifqi S . Remodeling in Heart Failure : Benefit of Early Intervention . Hadi M, Hirlan, Husein G. Penatakasanaan Penderita Penyakit Dalam Secara Holistik Dan Integratif, PIT VII Perhimpunan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Indonesia Cabang Semarang . Badan Penerbit UNDIP . 2003 : 293 – 96.
7. Sutikno. Faktor – faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Hipertrofi Ventrikel Kiri pada Hipertensi. Laporan untuk mencapai sebutan Spesialis I Ilmu Penyakit Jantung dan Pembuluh Darah, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia , Jakarta, 1994.
8. Pratanu Sunoto. Elektrokardiografi. Noer S, Waspadji S, Rachman M, Lesmana L, Widodo D, Isbagio H dkk . Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam . Jilid I, Edisi ketiga. Jakarta . Balai Penerbit FKUI . 1996 : 888 – 933.
9. Penney F, Marjorie A. Prosedur Diagnostik Penyakit Kardiovaskuler. Price S, Wilson L . Patofisiologi . Edisi 4 . Penerbit Buku Kedokteran ECG . Jakarta. 1995:496 – 523.
10. Goldberger E, Goldberger L. A. Atrial and Ventricular Enlargment.In : Goldberger L.A , Goldberger . Clinical Electrocardiography . 2nd ed . New York. 1981, 63 – 72.

11. Norman A. Chamber Enlargements . Norman A. 12 Lead ECG Interpretation . New York , McGraw-Hill, Inc. 1992 : 77 – 85.
12. Grauer K. Clinical Detection of Chamber Enlargement. Grauer K. A Practical Guide To ECG Interpretation. USA , A Times Mirror Company . 1998 : 153 – 69.
13. Sistematika Dan Latihan Pembacaan EKG. Karim S, Kabo P. EKG dan Penanggulangan beberapa penyakit jantung untuk dokter umum. Jakarta, FKUI . 1996 : 109 – 11
14. Duprez D, Ghent. Four Diagnostic Criteria Four ECG-LVH. European Society of Hypertension, 2004.
15. Mackenzie Graham. Framingham ECG LVH Calculator .www.CardiacRisk.org.uk, 2001.
16. Castellanos A. Left Ventricular Hypertrophy (LVH), Hurst's The Heart 8 th Edition, The Resting Electrocardiogram, 321 – 56.
17. Peter M, Sverker J, Richard B, Devereux, Sverre, Kjeldsen , Bjorn D. Effect of Obesity on Electrocardiographic Left Ventricular Hypertrophy in Hypertensive Patiens. The Losartan Intervention For Endpoint (LIFE) Reduction in Hypertension Study. Hypertension, 2000 ; 35 : 13 – 18.
18. Soenarta A, Oemar H. Pemeriksaan Non-Invasif Pada Penyakit Kardiovaskuler. Ismudiati L, Baraas F, Karo-Karo S, Surwianti R. Buku Ajar Kardiologi. Jakarta : Balai Penerbit FKUI , 1998 : 71 – 83.
19. Fundamentals of Echocardiography Physical Principles of Conventional Echocardiography .Schmailzl K, Ormerod O. Ultrasound in Cardiology . English Translation By O'Neal Wandrey S, New York , Blackwell Science . 1994 : 21 – 25.
20. M-Mode Echocardiographic Measurements and Calculations. Anderson B. Echocardiography : The Normal Examination and Echocardiographic Measurements. Australia . 2000 MGA Graphics. 2002 : 105 – 22.
21. Echocardiographic Evaluation of Left and Right Ventricular Systolic Function. Otto C. Textbook of Clinical Echocardiography. Washington . W.B.Saunders Company . 2000 : 101 – 8.
22. Sundstrom J, Lind L, Arnlov J, Zethelius B, Andren B, Lithell O. H. Echocardiographic and Electrocardiographic Diagnoses of Left Ventricular

- Hypertrophy Predict Mortality Independently of Each Other in a Population of Elderly Men. *Circulation* 2001 ; 103 : 2346 – 2351.
23. Siregar Parlindungan. Penatalaksanaan Krisis Hipertensi. Bahar A, Pitoyo W. C, Mansjoer A. *Cardiovascular Respiratory Immunology from Pathogenesis to Clinical Application*. Jakarta : Pusat Informasi dan Penerbitan Bagian IPD. FKUI, 2003 : 169
 24. T. Askandar . Informasi Pelengkap Mengenai Sindrom -10. T. Askandar. *Hidup Sehat Dan Bahagia Bersama Diabetes*. Jakarta, PT Gramedia Pustaka Utama. 2004 :39 – 43.– 171.
 25. Djokomoeljanto R. Metabolic Syndrome dan Obesitas. Workshop Sindroma Metabolik & Gangguan Vaskuler ,FK UNDIP , Hotel Horizon Semarang, 10 Juli 2004, 1 – 8.
 26. Zoneraich S. Echocardiographic-Electrocardiographic Correlates. *Am Heart J*. 1985 ; 110 : 193 – 6.
 27. Casale PN. Et al. Electrocardiographic Detection of Left Ventricular Hypertrophy : Development and Prospective Validation of Improved Criteria. *J Am Coll Cardiol* 1985 ; 6 : 572 – 80.
 28. Okin PM. Et al. Electrocardiographic Identification of Increased Left Ventricular Mass by Simple Voltage-Duration Products. *J Am Coll Cardiol* 1995 ; 25 : 417 – 23.