



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR SINGKATAN	xv
INTISARI	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Kompresi pada Isyarat EKG	5
2.1.2 Aplikasi CS untuk Kompresi dan Rekonstruksi pada Isyarat EKG	6
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Isyarat <i>Sparse</i> dan <i>Compressible</i>	8
2.2.2 <i>Compressive Sampling</i>	9
2.2.2.1 <i>Sparsity</i> dan <i>Coherence</i>	14
2.2.2.2 Matriks Pengukuran	15
2.2.3 Algoritma OMP	16
2.2.4 Algoritma FOCUSS	17
2.2.4.1 Algoritma M-FOCUSS	18
2.2.4.2 Algoritma RM-FOCUSS	18
2.2.5 Deret Fourier	19
2.2.6 Transformasi Fourier	20
2.2.7 <i>Discrete-Time Fourier Transform</i> (DTFT)	20
2.2.8 <i>Discrete Fourier Transform</i> (DFT)	21
2.2.9 <i>Discrete Cosine Transform</i> (DCT)	22
2.2.10 Elektrokardiografi / Elektrokardiogram (EKG)	23



2.2.10.1	Interpretasi EKG.....	24
2.2.11	<i>Heart Rate Variability</i> (HRV)	25
2.3	Analisis Perbandingan Metode	27
2.4	Pertanyaan Tugas Akhir	29
BAB III Metode Penelitian.....		30
3.1	Alat dan Bahan Tugas Akhir	30
3.1.1	Alat Tugas akhir.....	30
3.1.2	Bahan Tugas akhir	30
3.2	Metode yang Digunakan.....	30
3.3	Alur Tugas Akhir	31
3.3.1	Penyediaan Dataset	33
3.3.2	Pra-pemrosesan Data.....	34
3.3.3	Pembentukan Matriks Gaussian, Multicoset, dan Bernoulli	35
3.3.4	Representasi Isyarat di Ranah DFT atau DCT untuk Memperoleh Representasi <i>Sparse</i> atau <i>Compressible</i> dari Isyarat	37
3.3.5	Kompresi dan Rekonstruksi Isyarat	38
3.3.5.1	Rekonstruksi Isyarat dengan Algoritma OMP.....	40
3.3.5.2	Rekonstruksi Isyarat dengan Algoritma RM-FOCUSS ..	40
3.3.6	Analisis HRV di Domain Waktu	41
3.3.7	Evaluasi.....	41
3.3.7.1	Kasus 1: Evaluasi Kinerja Algoritma Rekonstruksi OMP dan RM-FOCUSS	41
3.3.7.2	Kasus 2: Evaluasi Besaran-besaran HRV.....	42
BAB IV Hasil dan Pembahasan.....		44
4.1	Pembentukan Matriks Pengukuran.....	44
4.2	Hasil Representasi Isyarat di Ranah DFT dan DCT.....	45
4.3	Hasil Kompresi dan Rekonstruksi Isyarat dengan Algoritma OMP	48
4.3.1	Hasil Rekonstruksi untuk Kasus Kompresi dengan Matriks Ga- ussian Acak	48
4.3.1.1	Representasi di Domain DFT	48
4.3.1.2	Representasi di Ranah DCT	51
4.4	Kompresi dan Rekonstruksi Isyarat dengan Algoritma RM-FOCUSS	54
4.4.1	Hasil Rekonstruksi menggunakan Matriks Gaussian Acak dengan DCT.....	55
4.4.2	Hasil Rekonstruksi dengan <i>Coherence</i> Matriks Sistem yang Te- lah Dikunci di Ranah DCT	58
4.4.2.1	Pesat Kompresi 50%.....	58
4.4.2.2	Pesat Kompresi 41%.....	62
4.4.2.3	Pesat Kompresi 35%.....	65



4.4.2.4	Pesat Kompresi 26%	69
4.4.2.5	Pesat Kompresi 20%	72
4.5	Evaluasi Kinerja Algoritma RM-FOCUSS dan Analisis HRV	76
4.5.1	Rekonstruksi dengan Matriks Bernoulli	76
4.5.1.1	NRSSE Isyarat EKG	77
4.5.1.2	NRSE Besaran-besaran HRV	77
4.5.1.3	NRSE Besaran-besaran HRV Setelah Pencarian Nilai Interval RR yang Unik	79
4.5.2	Rekonstruksi dengan Matriks Gaussian	80
4.5.2.1	NRSSE Isyarat EKG	80
4.5.2.2	NRSE Besaran-besaran HRV	82
4.5.2.3	NRSE Besaran-besaran HRV Setelah Pencarian Nilai Interval RR yang Unik	83
4.5.3	Rekonstruksi dengan Matriks Multicoset	84
4.5.3.1	NRSSE Isyarat EKG	84
4.5.3.2	NRSE Besaran-besaran HRV	86
4.5.3.3	NRSE Besaran-besaran HRV Setelah Pencarian Nilai Interval RR yang Unik	87
BAB V	Kesimpulan dan Saran	89
5.1	Kesimpulan	89
5.2	Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	91
LAMPIRAN	L-1
L.1	Kode Python Algoritma RM-FOCUSS	L-1
L.2	Kode Analisis HRV	L-2
L.2.1	Kode Deteksi QRS	L-2
L.2.2	Kode Deteksi <i>R-Peak</i>	L-6
L.3	Kode Analisis HRV	L-12
L.4	Evaluasi Hasil Rekonstruksi	L-12
L.5	Evaluasi Analisis HRV	L-12
L.6	Sistem Kompresi dan Rekonstruksi	L-13