

Daftar Isi

HALAMAN JUDUL...	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
PRAKATA	iii
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel.....	ix
INTISARI.....	xi
ABSTRACT	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB 3 DASAR TEORI	13
3.1 Mekanisme Konduksi dan Sintesis Polimerisasi Polianilin (PANI)	13
3.1.1 Mekanisme Konduksi: Polaron dan Bipolaron	13
3.1.2 Sintesis Polimerisasi Oksidatif.....	15
3.2 Sifat Fisikokimia Polivinil Alkohol (PVA)	17
3.3 Mekanisme Konduktif pada Komposit Polimer-Grafit	19
3.4 Prinsip Dasar, Kuantifikasi Sensor Tekanan Piezoresistif, dan Resistansi Lapisan Tipis	20

3.4.1	Prinsip Dasar Sensor Tekanan Piezoresistif	20
3.4.2	Kuantifikasi Kinerja Sensor	22
3.4.3	Resistansi Lapisan Tipis (<i>Sheet Resistance</i>)	23
3.5	<i>X-Ray Diffraction</i> (XRD).....	25
3.6	<i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (FTIR).....	27
3.7	<i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM).....	30
BAB 4	METODE PENELITIAN	33
4.1	Waktu dan Tempat Penelitian	33
4.2	Alat dan Bahan	33
4.2.1	Alat	33
4.2.2	Bahan	34
4.3	Prosedur Penelitian	35
4.3.1	Tahapan Penelitian	35
4.3.2	Sintesis Serbuk Polianilin (PANI).....	35
4.3.3	Formulasi Tinta Konduktif	36
4.3.4	Fabrikasi Lapisan Sensor	37
4.4	Prosedur Karakterisasi	38
4.5	Pengujian Kinerja Sensor Tekanan	39
BAB 5	HASIL DAN PEMBAHASAN	41
5.1	Karakterisasi <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (FTIR).....	41
5.1.1	Analisis Spektrum Komponen Penyusun: PANI, Grafit, dan PVA	41
5.1.2	Analisis Komparasi Spektrum Tinta: PANI/Grafit/PVA vs PANI/PVA.....	44
5.2	Karakterisasi <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)	47
5.2.1	Analisis Struktur Komposit Sistem (PANI/PVA).....	47

5.2.2	Analisis Struktur Komposit Sistem Grafit (PANI/Grafit /PVA).....	50
5.3	Karakterisasi <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM).....	52
5.3.1	Morfologi Serbuk PANI dan PANI/Grafit.....	52
5.3.2	Morfologi Lapisan Komposit PANI/PVA	53
5.3.3	Lapisan Komposit PANI/Grafit/PVA.....	54
5.4	Karakteristik Resistansi Lapisan (<i>Rs</i> heet).....	55
5.5	Respons Piezoresistif dan Sensitivitas	57
5.5.1	Respons Piezoresistif.....	57
5.5.2	Sensitivitas Sensor.....	60
5.5.3	Komparasi dengan Literatur Terkini (Benchmarking)	62
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN	64
6.1	Kesimpulan	64
6.2	Saran	65
	DAFTAR PUSTAKA	66
	LAMPIRAN	73
A.	LAMPIRAN DATA HASIL KARAKTERISASI XRD (X-RAY DIFFRACTION).....	73
B.	LAMPIRAN DATA HASIL FTIR.....	74
C.	LAMPIRAN DATA PENGUKURAN SIFAT LISTRIK DAN SENSITIVITAS	75

Daftar Gambar

Gambar 3.1 Formasi Polaron dan Bipolaron pada Rantai PANI, (a) bipolaron (kation); (b dan c) polaron (radikal kation) (Andriianova <i>et al.</i> , 2020).....	14
Gambar 3.2 Skema reaksi umum polimerisasi oksidatif (Beygisangchin <i>et al.</i> , 2021).	15
Gambar 3.3 Skema Reaksi Sintesis Polivinil Alkohol (PVA) melalui Hidrolisis Polivinil Asetat (PVAc) (Sangam & Palaniappan, 2020).....	18
Gambar 3.4 Sensor tekanan mendeteksi tekanan mekanis dan mengubahnya menjadi sinyal listrik (Chang <i>et al.</i> , 2025).....	21
Gambar 3.5 Skema Pengukuran Resistansi Lapisan Tipis.....	24
Gambar 4.1 Bagan Tahapan Penelitian.....	35
Gambar 4.2 Proses Sintesis tinta PANI/PVA dan PANI/Grafit/PVA	37
Gambar 4.3 Desain pola screen sablon.	38
Gambar 4.4 Skema pengukuran sistem tekanan.....	40
Gambar 5.1 Spektrum FTIR dari material murni: PANI (merah), Grafit (biru), dan PVA (hitam)	41
Gambar 5.2 Perbandingan spektrum FTIR antara komposit PANI/PVA (merah) dan PANI/Grafit/PVA (hitam)	44
Gambar 5.3 Grafik XRD pada rasio PANI/PVA 1:2 (merah), 2:2 (hitam), 3:2 (biru).	48
Gambar 5.4 Grafik XRD pada rasio PANI/Grafit/PVA 1:2 (merah), 2:2 (hitam), 3:2 (biru).	50
Gambar 5.5 (a) Citra SEM Serbuk PANI dan (b) Serbuk PANI/Grafit.	52
Gambar 5.6 Citra SEM Lapisan Komposit PANI/PVA pada Rasio (a) 1:2, (b) 2:2, dan (c) 3:2.	53
Gambar 5.7 Citra SEM Lapisan Komposit PANI/Grafit/PVA pada Rasio (a) 1:2, (b) 2:2, dan (c) 3:2.	54
Gambar 5.8 Grafik Perubahan Resistansi Relatif ($\Delta R/R_0$) Terhadap Tekanan Dari 100 kPa ke 20 kPa.	58

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Perbandingan Kinerja Sensor Tekanan Piezoresistif Fleksibel dari Literatur Terkini	10
Tabel 3.1 Analisis Perbandingan Material Pengisi Konduktif	16
Tabel 3.2 Posisi Puncak XRD Referensi untuk Komponen Tinta	26
Tabel 3.3 Puncak-puncak Vibrasi FTIR Karakteristik untuk PANI, PVA, dan Indikasi Ikatan Hidrogen.....	27
Tabel 3.4 Perbandingan Karakteristik Sinyal Utama pada SEM	30
Tabel 4.1 Daftar Alat yang Digunakan dalam Penelitian	33
Tabel 4.2 Daftar Bahan yang Digunakan dalam Penelitian	34
Tabel 4.3 Formulasi tinta konduktif	37
Tabel 5.1 Hasil Analisis Gugus Fungsi PANI, Grafit, dan PVA	43
Tabel 5.2 Perbandingan Gugus Fungsi Utama PANI/PVA dan PANI/Grafit/PVA	46
Tabel 5.3 Data Puncak XRD Sampel PANI/PVA.....	49
Tabel 5.4 Data Puncak XRD Sampel PANI/Grafit/PVA.....	51
Tabel 5.5 Data Resistansi Lapisan (<i>R_{sheet}</i>) Awal.....	55
Tabel 5.6 Data Sensitivitas Sensor	60
Tabel 5.7 Benchmarking Kinerja Sensor Tekanan Piezoresistif dengan Literatur Terkini.....	62
Tabel A.1 Data XRD Kelompok Sampel PANI/PVA	73
Tabel A.2 Data XRD Kelompok Sampel PANI/Grafit/PVA.....	73
Tabel B.1 Tabulasi Puncak FTIR dan Atribusi Gugus Fungsi.....	74
Tabel C.1 Data Pengukuran Listrik Sampel Rasio 1:2 (Perbandingan PANI/PVA vs PANI/Grafit/PVA)	75
Tabel C.2 Data Pengukuran Listrik Sampel Rasio 2:2 (Perbandingan PANI/PVA vs PANI-Grafit/PVA)	76
Tabel C.3 Data Pengukuran Listrik Sampel Rasio 3:2 (Perbandingan PANI/PVA vs PANI-Grafit/PVA)	76
Tabel C.4 Rekapitulasi Data Sheet Resistance (<i>R_{sheet}</i>)	77

Tabel C.5 Rekapitulasi Nilai Sensitivitas Sensor (<i>Slope</i>).....	77
--	----