

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN ORISINILITAS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Batasan Masalah.....	6
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	7
1.5.1. Manfaat Teoritis.....	7
1.5.2. Manfaat Praktis	7
BAB II.....	8
2.1. Penyakit Periodontal	8
2.1.1. Gambaran Gingiva Normal	8
2.1.2. Penyakit Jaringan Periodontal.....	9
2.1.3. Penyusun Gigi	10
2.2. Penyakit Karies	14
2.2.1. Patofisiologi Penyakit Karies	15
2.2.2. Etiologi Karies	16
2.2.3. Epidemiologi Karies Gigi	20
2.2.4. Gambaran Klinis Karies Kronis	21
2.3. Kelenjar Saliva	22
2.4. Mikroorganisme didalam Mulut	23

2.4.1. Bakteri Anaerob	23
2.5. Biofilm	26
2.6. Halitosis	28
2.7. GC MS (Gas Chromatography Mass Spectroscopy)	29
2.7.1. Instrumentasi GC MS.....	29
2.7.2. Prinsip Kerja GCMS	31
2.7.3. Manfaat dan kegunaan dari GC MS.....	32
2.8. Sensor larik gas (<i>E-Nose</i>).....	33
2.8.1. Prinsip dan Struktur <i>Electronic Nose</i>	34
2.8.2. Sensor TGS (Taguchi Gas Sensors).....	35
2.9. Pattern Recognition pada Electronic Nose.....	45
2.9.1. KNN (K-Nearest Neighbor).....	45
2.9.2. JST (Jaringan Syaraf Tiruan)	45
2.9.3. Principle Component Analysis.....	47
2.10. Mikrokontroler	55
BAB III	58
3.1. Fokus Penelitian	58
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	58
3.3. Sumber Literatur	58
3.3.1. Tempat Penelitian.....	58
3.3.2. Waktu Penelitian	58
3.4. Kata Kunci Pencarian Literatur.....	59
3.5. Penilaian Literatur.....	59
3.6. Ekstraksi Data	60
BAB IV	61
4.1. Karies gigi	61
4.2. Halitosis	62
4.3. Sensor Larik Gas (E-nose)	64
4.3.1. Sistem Instrumentasi <i>E-Nose</i>	72
4.3.2. Hasil Identifikasi Bau pada Bakteri	74
4.3.3. Sistem Akuisisi Data.....	80
4.4. Analisis Komputasi	82

4.4.1. Perbandingan berbagai metode analisis pada E-Nose.....	85
4.4.2. Aplikasi Principle Component Analysis	86
4.5. Analisis.....	88
4.5.1. Analisis Persamaan dan Perbedaan dari Setiap Penelitian.....	90
BAB V.....	95
5.1. Kesimpulan	95
DAFTAR PUSTAKA	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan presentase permasalahan gigi dan mulut berdasarkan usia (Kemenkes, 2014)	20
Tabel 2.2. Jenis-jenis sensor yang umum digunakan (Triyana, 2015).....	40
Tabel 2.3. Kriteria Keputusan (Delsen et.al, 2017).....	53
Tabel 4.1. Implementasi E-nose untuk identifikasi pada bakteri	67
Tabel 4.2. Keuntungan & kerugian berbagai sensor gas (Saneifar, 2017)...	69
Tabel 4.3. Profil biokimia fermentasi karbohidrat untuk E. faecialis pada 24 jam dan 48 jam (Zhang, 2019)	76
Tabel 4.4. Profil VOCs pada bakteri S. mutans (Hertel, 2016)	77
Tabel 4.5. Kelebihan dan kekurangan dari berbagai model analisis.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Gingiva dan papila interdental sehat (Newman, 2006).....	9
Gambar 2.2. Peradangan pada gingiva & plak pada gigi (Newman, 2006).	10
Gambar 2.3. Struktur Gigi (Perez, 2016).....	11
Gambar 2.4. Skema karies sebagai penyakit multifaktorial yang disebabkan faktor host, agen, substrat dan waktu (Chemiawan, 2004).....	17
Gambar 2.5. Gambaran klinis karies kronis (Novak et al., 2006).....	22
Gambar 2.6. Streptococcus dalam perbesaran 1000x (Newman, 2011).	24
Gambar 2.7. E. facialis (Online Textbook of Bacteriology Todar, 2012) ...	25
Gambar 2.8. Skema perkembangan biofilm (Neilands, 2007).....	27
Gambar 2.9. Instrumentasi GC MS (Emwas, 2015).....	30
Gambar 2.10. Perangkat hidung elektronik meniru sistem penciuman manusia (Gromski et al., 2004).....	34
Gambar 2.11. Bagian – bagian sensor gas (Hidayat, 2015).....	36
Gambar 2.12. Model penghalang antar butir pada keadaan tanpa gas yang dideteksi (Oktorizal, 2010).....	37
Gambar 2.13. Model penghalang potensial antar butir dalam lingkungan adanya gas (Oktorizal, 2010).....	38
Gambar 2.14. Pita valensi dan pita konduksi (Dadan, 2013).....	38
Gambar 2.15. Rangkaian dasar sensor gas (Rusnur, 2012).....	39
Gambar 2.16. Karakteristik Sensitivitas Sensor TGS 2600 (Figaro, 2018).	42
Gambar 2.17. Karakteristik Sensitivitas Sensor TGS 826 (Figaro, 2018)...	42
Gambar 2.18. Karakteristik Sensitivitas Sensor TGS 2611 (Figaro, 2018).	43
Gambar 2.19. Karakteristik Sensitivitas Sensor TGS 2620 (Figaro, 2018).	44
Gambar 2.20. Karakteristik Sensitivitas Sensor TGS 2612 (Figaro, 2018).	44
Gambar 2.21. Karakteristik Sensitivitas Sensor TGS 2602 (Figaro, 2018).	45
Gambar 2.22. Gambaran Fungsi Aktivasi (Siang,2005).....	47
Gambar 2.23. Hasil transformasi data PCA (Yan et. al., 2012).....	49
Gambar 2.24. Visualisai proses PCA (Tharwat, 2016).....	49
Gambar 2.25. Langkah-langkah <i>Principal Component Analysis</i>	52
Gambar 2.26. Bagian-bagian mikrokontroler (Agustina, 2016).....	55

Gambar 2.27. Bentuk fisik Arduino uno (Gastomo, 2011).....	57
Gambar 4.1. Sistem penciuman sensor array (Arshak, 2004).....	73
Gambar 4.2. Alat GCMS (Unila, 2016).....	75
Gambar 4.3. Grafik standar Mc Farland (Tamimi, 2019).....	79
Gambar 4.4. Respon transien pada larik sensor gas (Hidayat, 2015)	80
Gambar 4.5. Scoreplot PCA (Hardoyono, 2017).....	87
Gambar 4.6. Scree plot pada bakteri <i>S. mutans</i> (Szafranski, 2017).....	87
Gambar 4.7. Loading plot PCA dengan sensor TGS (Lelono, 2017).....	88