

DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMA KASIH	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Lokasi Penelitian.....	7
1.3. Perumusan Masalah	8
1.4. Batasan Masalah.....	8
1.5. Tujuan Penelitian	8
1.6. Hipotesis.....	9
1.7. Manfaat Penelitian	10
1.8. Hasil dan Luaran	10
BAB 2 TAHAPAN DAN METODE PENELITIAN	11
2.1. Tahapan.....	11
2.2. Metode.....	12
2.3. Bagan Alir Penelitian	18
2.4. Rencana Anggaran Penelitian	19
BAB 3 TINJAUAN GEOLOGI	20
3.1. Tinjauan Geologi Pulau Jawa.....	20
3.2. Busur Vulkanik Jawa Timur	22
3.2.1 Busur Pegunungan Selatan.....	23
3.2.2 Cekungan Kendeng	24
3.2.3 Busur Pegunungan Kuarter	25
3.2.4 Perpindahan Busur Gunung Api	26
3.3. Stratigrafi Regional Zona Kendeng	27
3.4. Tektonik Regional Jawa Timur	31
3.5. Struktur Geologi Jawa Timur.....	37
3.6. Dasar Teori.....	40
3.6.1. Geologi Struktur	40
3.6.1.1. Kekar.....	40
3.6.1.2. Sesar.....	42
3.6.1.3. Lipatan	46
3.6.2. Perkembangan dan Anatomi Sesar Strike-slip.....	48
3.6.3. Wintensor Analisis.....	51

BAB 4 GEOLOGI DAERAH PENELITIAN.....	67
4.1. Geomorfologi	67
4.1.1 Pola Pengaliran.....	67
4.1.2 Dasar Pembagian Satuan Bentuk Lahan	69
4.2 Stratigrafi.....	78
4.2.1 Pembagian Satuan Batuan.....	78
4.2.1.1 Satuan napal Kalibeng.....	80
4.2.1.2 Satuan breksi polimik Atas Angin	83
4.2.1.3 Satuan batupasir-tufan Atas Angin	85
4.2.1.4 Satuan batugamping-terumbu Klitik	88
4.2.1.5 Satuan batugamping-klastik Sonde	90
4.2.1.6 Satuan breksi-vulkanik Pucangan	94
4.2.1.7 Satuan Komplek Gunung Api Maling.....	96
4.2.1.8 Satuan Komplek Gunung Api Kramat	100
4.2.1.9 Satuan Komplek Gunung Api Pandan	103
4.2.1.10 Litodem-andesit Pandan.....	106
BAB 5 PEMBAHASAN.....	111
5.1. Pendahuluan	111
5.2. Orientasi dan Kinematik Sesar Strike-slip Pulau Jawa.....	112
5.3. Data Kegempaan Daerah Gunung Pandandan Sekitarnya	122
5.4. Data <i>Gravity</i> Gunung Pandan dan Sekitarnya	125
5.5. Analisis <i>Paleostress</i> dan Struktur Geologi	127
5.5.1 Analisis <i>Paleostress</i>	127
5.5.2 Analisis Struktur Geologi.....	131
5.6. Analisis Kelurusan Morfologi.....	135
5.7. Model dan Pola Struktur Geologi	139
5.8. Sejarah Tektonik dan Vulkanisme Gunung Pandan.....	142
5.8.1 Magmatisme dan Tektonik Gunung Pandan	143
BAB 6 KESIMPULAN	140
DAFTAR PUSTAKA.....	142

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Geologi Jawa Timur dan unit stratigrafi (Smyth, Hall, Nichols, 2008).....	3
Gambar 1.2	<i>Transpression</i> dan <i>Transtension</i> dalam hubungan antara kontraksional, <i>strike-slip</i> , dan ekstension (Fossen, 2010).....	4
Gambar 1.3	a) Peta struktur Gunung Maderas dikombinasikan dengan data <i>remote sensing</i> (SRTM, DEM_30m), b). DEM_30 dengan tampilan peta <i>hillsade</i> (Sun Elevation = 45°, azimuth=45°). (Mathieu dkk. 2011, Journal of Structural Geology).....	4
Gambar 1.4	Lingkungan Tektonik sistem penunjaman dua lempeng (Pulunggono & Martodjojo, 1995).....	5
Gambar 1.5	Arah pola struktur Jawa bagian timur (modifikasi dari Sribudiyani dkk., 2003).....	5
Gambar 1.6	Tektonik Kendeng di sekitar G. Pandan, menunjukkan pengaruh magma pada proses perlipatan Kendeng. (Hussein, 2016).....	7
Gambar 1.7	Lokasi penelitian pada peta administrasi Jawa Timur (Bakosurtanal).....	8
Gambar 1.8	Hipotesis Penelitian.....	10
Gambar 2.1	Peta Topografi lokasi penelitian (Peneliti, 2017).....	14
Gambar 2.2	Peta Topografi <i>overlay</i> Peta Geologi Regional dari lokasi penelitian (kombinasi oleh Peneliti dan Peta Geologi Regional P3G).....	14
Gambar 2.3	Peta Geologi Regional daerah Gunung Pandan dan sekitarnya dengan sebaran titik gempa (kombinasi sumber dari BMKG dan Peta Geologi Regional P3G).....	15
Gambar 2.4	Peta Kelurusan Struktur Geologi daerah Gunung Pandan dan sekitarnya (Peneliti, 2017).....	15
Gambar 2.5	Bagan Alir Penelitian.....	25
Gambar 3.1	Kerangka tektonik masa kini Kepulauan Indonesia (modifikasi dari Hall, 1996, dalam Prasetyadi 2007).....	22
Gambar 3.2	(A). Peta lokasi Jawa Timur menjelaskan . Lokasi dan fitur topografi, bintang hitam menandakan episentrum gempa bumi, dan segitiga hitam merupakan Gunung Merapi, 27 Mei 2006. (B). DEM dari SRTM daerah Jawa Timur dengan pusat vulkanisme Oligosen- Miosen (Smyth, Hall, Nichols, 2008)....	24
Gambar 3.3	Peta Bouger <i>gravity anomaly</i> Jawa Timur (Smyth, Hall, Nichols, 2008).....	25
Gambar 3.4	Peta Geologi Jawa Timur dan unit stratigrafi (Smyth, Hall, Nichols, 2008).....	26
Gambar 3.5	Stratigrafi regional Zona Kendeng Tengah menurut Pringgoprawiro dan Sukido, 1992.....	31

Gambar 3.6	Kerangka Tektonik Asia Tenggara sebelum 70 M.A hingga 5 M.A (Sribudiyani, 2001).....	35
Gambar 3.7	Arah pola struktur Jawa bagian timur (Modifikasi dari Sribudiyani <i>et al</i> , 2003).....	36
Gambar 3.8	Penampang regional dari Bukit Jiwo dibagian Selatan hingga Gunung Muria dibagian Utara, de Genevraye and Samuel (1972); Kadar (1986); Ardhana (1993); and P. Lunt. (2002)....	38
Gambar 3.9	Struktur Geologi Jawa berdasarkan <i>Strain Ellipsoid Kinematics models</i> , (Satyana, 2006).....	38
Gambar 3.10	Penampang geologi berbasis <i>seismic</i> U.S yang menunjukkan zona <i>overthrust</i> membatasi zona Rembang dan zona Kendeng, (Prastyadi, 2007; sumber: data seismik dari PND-Ditjen Migas).....	39
Gambar 3.11	Hubungan pembentukan kekar dengan arah tegasannya pada kubus (Twiss and Moores, 1992).....	41
Gambar 3.12	Mekanisme pembentukan sesar –sesar berdasarkan gaya yang berkerja (Twiss and Moores, 1992).....	42
Gambar 3.13	Anatomi Sesar. (Twiss and Moores, 1992).....	43
Gambar 3.14	Pergeseran <i>dip separation</i> dan <i>net separation</i> . (Twiss and Moores, 1992).....	43
Gambar 3.15	Pergeseran <i>Net slip</i> (Twiss and Moores, 1992).....	44
Gambar 3.16	Kenampakan asosiasi sesar mendatar dengan struktur penyertanya (Doblin, 1973).....	45
Gambar 3.17	Unsur-unsur lipatan (Twiss and Moores, 1992)	47
Gambar 3.18	<i>Riedel Strike-slip model</i> (<i>Riedel dalam Fossen. 2010.</i>).....	48
Gambar 3.19	Permodelan <i>shear</i> menurut Riedel. (<i>Riedel, 1929</i>).....	49
Gambar 3.20	Teori permodelan <i>simple shear</i> (<i>Tchalenko, 1970</i>).....	49
Gambar 3.21	Teori permodelan <i>pure shear</i> (<i>Anderson dalam Fossen, 2010</i>).....	50
Gambar 3.22	<i>Transpression</i> dan <i>Transtension</i> dalam hubungan antara kontraksional, <i>strike-slip</i> , dan ekstension (Fossen, H, 2010).....	50
Gambar 3.23	Legenda dari <i>software</i> Win Tensor 4.0.4. (Delvaux, 1995).....	51
Gambar 3.24	Ekivalensi prinsip sumbu tegasan dengan <i>Shmax</i> dan <i>Shmin</i> (Hikmadhan, 2014).....	53
Gambar 3.25	Panah tegasan dan keterakan dalam salah satu simbol tegasan yang merupakan hasil dari program Win Tensor. (Hikmadhan, 2014).....	55
Gambar 3.26	Data mentah berjumlah 69 data sesar yang telah dimasukkan kedalam program Win Tensor 4.0.4 dalam bentuk stereografis (Hikmadhan, 2014).....	60
Gambar 3.27	Data set dibagi menjadi 4 data subsheet. (Hikmadhan, 2014)...	61
Gambar 3.28	Pembagian 4 data subsheet dari data awal dengan MPDTL(Hikmadhan, 2014).....	62

Gambar 3.29	Hasil eliminasi pertama data sesar yang menghasilkan data <i>Subsheet</i> menggunakan MPDTL. (Hikmadhan, 2014).....	63
Gambar 3.30	Urutan optimisasi rotasi hingga mendapatkan tensor tegasan yang stabil.(Hikmadhan, 2014).....	65
Gambar 3.31	Ilustrasi rezim tegasan R' , rasio tegasan R dan orientasi prinsip dari elipsoid tegasan. Simbol tegasan dengan sumbu tegasan horizontal (Sh_{max} dan Sh_{min}), merupakan fungsi dari rasio tegasan R . Panjang dan warna sumbu tegasan horizontal menandakan magnitud <i>deviatorik</i> tegasan horizontal, relatif terhadap tegasan isotropi (s_i). Panah ke arah luar merupakan <i>deviatorik</i> rezim tegasan ekstensional ($<s_i$). Panah ke arah dalam merupakan deviatorik tegasan kompresif ($>s_i$). Tegasan vertikal (s_v) ditandai oleh lingkaran diisi warna adalah untuk rezim extensional ($s_1 = s_v$). Titik adalah untuk rezim strike – slip ($s_2 = s_v$). Garis lingkaran adalah untuk rezim kompresional ($s_3 = s_v$) (Delvaux, dkk., 1997).....	66
Gambar 4.1	Pola Pengaliran dasar dan Ubahan pada daerah Penelitian (A.D. Howard (1967).....	67
Gambar 4.2	Pembagian pola pengaliran daerah penelitian.....	69
Gambar 4.3	Pembagian aspek geomorfologi daerah penelitian.....	71
Gambar 4.4	Peta Geomorfologi daerah penelitian.....	77
Gambar 4.5	Kolom Stratigrafi daerah penelitian.....	79
Gambar 4.6	Kenampakan ciri litologi Satuan Napal Kalibeng:: a). Kenampakan napal Kalibeng yang terkena struktur berupa sesar mendatar, b). <i>Close up</i> kenampakan napal yang telah mengalami penkekarangan yang dominan, c). Kenampakan litologi napal dan batupasir karbonat yang terkena struktur geologi berupa sesar naik, d). <i>Close up</i> kenampakan batupasir karbonat...	81
Gambar 4.7	Hasil analisis petrografi Napal Kalibeng.....	81
Gambar 4.8	Kenampakan ciri litologi Satuan breksi-polimik Atas Angin: a). Kenampakan breksi-polimik Atas Angin yang setempat ditutupi oleh batuan sedimen non klastik yaitu travertine, b). <i>Close up</i> kenampakan breksi-polimik Atas Angin, c). kenampakan breksi-polimik Atas Angin yang menunjukkan lebih dari 1 fragmen batuan yaitu andesit dan batugamping, d). <i>Close up</i> kenampakan fragmen andesit dan batugamping.....	84
Gambar 4.9	Hasil analisis petrografi matriks breksi Atas Angin.....	84
Gambar 4.10	Kenampakan hubungan stratigrafi antara Satuan napal Kalibeng dengan Satuan breksi-polimik Atas Angin: a). Kenampakan hubungan stratigrafi yang menunjukkan keselarasan antara Satuan napal Kalibeng dengan Satuan breksi-polimik Atas Angin, b). <i>Closeup</i> kenampakan kontak antara Satuan napal Kalibeng dengan Satuan breksi-polimik Atas Angin, c). kenampakan kontak menjemari antara Satuan	

	napal Kalibeng dengan Satuan breksi-polimik Atas Angin.....	85
Gambar 4.11	Foto litologi pada Satuan batupasir-tufan Atas-angin. (A)Foto parameter singkapan batupasir tufan. (B)Foto parameter litologi singkapan batupasir tufan (C) Foto parameter singkapan breksi, (D)Foto parameter litologi singkapan breksi.....	87
Gambar 4.12	Foto hasil sayatan tipis litologi pada Satuan batupasir-tufan Atas-angin. (A)Sayatan tipis batupasir tufan , (B)Sayatan tipis fragmen breksi	87
Gambar 4.13	Foto kontak antara Satuan Batupasir-tufan Atas-angin dengan Satuan batugamping Klitik (A).Foto parameter singakapan (B).Foto parameter litologi.....	88
Gambar 4.14	Kenampakan ciri litologi Satuan batugamping-terumbu Klitik: a). Kenampakan litologi berupa batugamping-klastik (kalsirudit), b). <i>Close up</i> kenampakan batugamping-klastik (kalsirudit), c). Kenampakan morfologi pada Satuan batugamping Klitik, d). close up kenampakan detail litologi penyusun pada gambar c yaitu berupa batugamping terumbu (framestone), e). kenampakan litologi batugamping-terumbu Klitik, f). <i>Close up</i> kenampakan litologi batugamping terumbu (framestone).....	90
Gambar 4.15	Kenampakan ciri litologi penyusun satuan batugamping-klastik Sonde: a). kenampakan litologi berupa Napalyang merupakan sisipan pada Satuan batugamping-klastik Sonde, b). <i>close up</i> kenampakan litologi Satuan batugamping klastik Sonde c). Kenampakan perselingan batugamping lempungan dan batugamping pasiran yang menunjukkan struktur perlapisan, d). <i>close up</i> kenampakan struktur perlapisan pada satuan batugamping klastik Sonde.....	92
Gambar 4.16	Hasil analisis petrografi batugamping-klastik Sonde.....	92
Gambar 4.17	a). Kenampakan Hubungan stratigrafi antara Satuan Batugamping-terumbu Klitik dengan satuan batugamping-klastik Sonde, b). <i>Close up</i> kenampakan batugamping-terumbu Klitik, c). <i>Close up</i> kenampakan napal Sonde.....	94
Gambar 4.18	Kenampakan ciri litologi penyusun Satuan breksi-vulkanik Pucangan: a). kenampakan litologi berupa breksi vulkanik dengan fragmen andesit dan matrik batupasir sedang, b). <i>close up</i> kenampakan fragmen andesit pada breksi-vulkanik Pucangan, c). kenampakan litologi breksi-vulkanik Pucangan dengan stuktur masif, d). <i>close up</i> kenampakan fragmen andesit yang berukuran >15cm.....	95
Gambar 4.19	Hasil analisis petrografi matriks breksi-vulkanik Pucangan.....	96
Gambar 4.20	Hasil analisis petrografi fragmen breksi-vulkanik Pucangan.....	96
Gambar 4.21.	Kenampakan litologi penyusun breksi-vulkanik Maling: a). Kenampakan litologi berupa breksi vulkanik dengan struktur masif,	

	b). <i>Close up</i> kenampakan breksi vulkanik dengan fragmen berupa andesit, c). Kenampakan batupasir vulkanik yang menunjukkan bidang perlapisan yang relatif besar, d). <i>Close up</i> kenampakan batupasir vulkanik pada Satuan breksi-vulkanik Maling.....	98
Gambar 4.22	Kenampakan lava andesit yang menunjukkan struktur masif, b). <i>close up</i> kenampakan litologi lava andesit yang menunjukkan adanya struktur vesikuler, c). Kenampakan lava andesit Pandan yang mengarah mengikuti lereng bukit, d). <i>Close up</i> kenampakan lava andesit dengan struktur vesikuler.	99
Gambar 4.23	Hasil analisis petrografi lava andesit Maling.....	100
Gambar 4.24	Kenampakan litologi penyusun breksi vulkanik Kramat, a). Kenampakan litologi litologi berupa breksi-vulkanik dengan struktur masif, b). <i>close up</i> kenampakan breksi-vulkanik dengan fragmen berupa andesit c). Kenampakan breksi piroklastik, d). <i>Close up</i> kenampakan tuf pada satuan breksi-vulkanik Kramat.....	101
Gambar 4.25	a). Kenampakan lava andesit Kramat yang menunjukkan struktur masif, b). <i>close up</i> kenampakan litologi lava andesit.....	101
Gambar 4.26	Hasil analisis petrografi lava andesit Kramat.....	102
Gambar 4.27	Kenampakan litologi penyusun breksi-vulkanik Pandan: a). Kenampakan litologi berupa breksi vulkanik dengan struktur masif, b). <i>Close up</i> kenampakan breksi vulkanik dengan fragmen berupa andesit,.....	104
Gambar 4.28	a). Kenampakan lava andesit yang menunjukkan struktur masif, b). <i>close up</i> kenampakan litologi lava andesit.....	106
Gambar 4.29	Hasil analisis petrografi lava andesit Pandan.....	106
Gambar 4.30	Kenampakan morfologi bukit yang terbentuk oleh Intrusi andesit yang menunjukkan struktur columnar joint, b). Kenampakan xenolith berupa batupasir pada Litodem andesit Pandan, c). Kenampakan xenolith berupa batuan beku intermediet plutonik yaitu Diorit.....	107
Gambar 4.31	Hasil analisis petrografi litodem andesit Pandan.....	107
Gambar 4.32	Peta lintasan dan lokasi pengamatan daerah penelitian.....	109
Gambar 4.33	Peta geologi dan penampang geologi daerah penelitian.....	110
Gambar 5.1	Analisis Pulau Jawa berdasarkan kinematika strain ellipsoid. Sesar mendatar Pemanukan-Cilacap dan Muria-Kebumen merupakan sesar mendatar utama dan sesar mendatar <i>antithetic</i> . (Satyana, 2002).....	112
Gambar 5.2	Dua sesar <i>strike-slip</i> utama yang mengapit Jawa Tengah, Zona Sesar sinistral Muria-Kebumen dan zona sesar dekstral Pemanukan-Cilacap(Satyana, 2007).....	113
Gambar 5.3	Peta <i>gravity</i> regional Jawa dengan anomali Bouger (Skala warna Mgal menurun dari merah-kuning-hijau-biru). Indikasi distribusi vulkanik dan <i>oil seeps</i> . Berdasarkan data <i>gravity</i> , zona sesar	

	Pemanukan-Cilacap membentuk sesar yang saling tumpang tindih yang menghasilkan bukaan karena deformasi <i>transtension</i> . Arah arus purba diendapkan mengikuti progradasi lereng. (Armandita, Mukti, Satyana, 2009).....	114
Gambar 5.4	Peta DEM (Digital Elevation Model) Jawa bagian barat dan tengah. Menunjukkan distribusi Formasi Halang dan Formasi Kumbang. Distribusi mengikuti arah deformasi zona sesar Pemanukan-Cilacap. <i>Pull-apart</i> dari transtension dianggap sebagai pusat sumber vulkanik terkait dengan vulkanisme di <i>back-arc basin</i> . (Armandita, Mukti, Satyana, 2009).....	115
Gambar 5.5	Peta regional Indonesia Barat memperlihatkan posisi tektonik Jawa Tengah dan sesar mendatar regional yang mengapitnya (Satyana, 2007).....	116
Gambar 5.6	Sesar-sesar minor di sekitar Borobudur, Magelang.....	118
Gambar 5.7	Model konseptual sistem sesar mendatar yang membentuk tekukan Pulau Jawa Bagian Tengah (Segmen Timur) (Fredy, 2018).....	119
Gambar 5.8	A. Tatanan geografi daerah Lusi dengan indikasi kelurusan tektonik (Sumber Sribudiyani, 2003 dkk; Satyana, 2007; Istiadi dkk, 2009), B. Kenampakan <i>Close-up</i> sesar Watukosek, C. Peta Struktur Jawa bagian timur dengan persebaran <i>mud volcano</i> dan sesar Watukosek, D. Lokasi garis seismik 2D blok Lapindo Brantas dengan sayatan seismik tersaji digambar 5.9.....	121
Gambar 5.9	Ekspresi pola dari zona sesar Watukosek pada <i>line</i> seismik 3, 4 dan 5 (lokasi pada inset gambar). Panah merah menunjukkan jejak dari sesar Watukosek, garis putih putus-putus menggambarkan bagian atas dari sedimentasi karbonat berumur Miosen (untuk interpretasi warna terdapa dalam legenda pada gambar) (Mudjiono dan Pireno, 2002).....	122
Gambar 5.10	(kiri) Distribusi lokasi gempa di sekitar Gunung Pandan. (kanan) Penampang vertikal Utara-Selatan melewati Fault thrust Kendeng di daerah Gunung Pandan, dan Gunung Wilis (Nugraha dkk, 2016 dan Santoso dkk, 2008).....	123
Gambar 5.11	<i>Focal mechanism</i> dari kegempaan di sekitar Gunung Pandan. (Nugraha dkk, 2016 dan Santoso dkk, 2018).....	124
Gambar 5.12	a. Distribusi kegempaan (merah) di wilayah Jawa Timur (Nugraha dkk, 2016), b. Distribusi hiposenter yang melawati Gunung Wilis dan Gunung Pandan, kurva warna biru merupakan model <i>slab</i> (Hayes dkk, 2012).....	124
Gambar 5.13	a. Peta Anomali Bouger Gunung Pandan dan sekitarnya, b. Peta anomali residual, warna merah dan biru masing-masing mewakili nilai density yang tinggi dan rendah, garis hitam merupakan mengindikasikan lokasi utara-selatan permodelan density, lingkaran hitam merupakan stasiun pengukuran nilai gravity (Santoso dkk, 2017).....	126

Gambar 5.14	Penampang vertikal utara-selatan menunjukkan permodelan nilai <i>density</i> berasal dari <i>residual anomaly</i> dibawah Gunung Pandan (Santoso dkk, 2017).....	126
Gambar 5.15	Peta struktur geologi dan analisis <i>paleostress</i>	129
Gambar 5.16	Kenampakan sesar-sesar naik pada daerah penelitian.....	132
Gambar 5.17	Kenampakan sesar-sesar mendatar pada daerah penelitian.....	133
Gambar 5.18	Kenampakan sesar-sesar turun pada daerah penelitian.....	134
Gambar 5.19	Analisis kelurusan morfologi struktur geologi Gunung Pandan dan sekitarnya (Citra SRTM).....	136
Gambar 5.20	Peta kelurusan morfologi struktur Gunung Pandan dan sekitarnya (<i>Triangular Irregular Network Map</i> , Penulis 2019).....	137
Gambar 5.21	Peta manifestasi daerah daerah Gunung Pandan dan sekitarnya.....	138
Gambar 5.22	A. Kelurusan morfologi lava andesit, B. Kelurusan morfologi perbukitan Kendeng.....	139
Gambar 5.23	Peta geologi daerah peneltitan dan penampang serta hubungannya terhadap deformasi	140
Gambar 5.24	Peta geologi daerah penelitian dalam tampilan 3 dimensi.....	141
Gambar 5.25	Model struktur geologi sebagai pengontrol vulkanisme gunung Pandan.....	141
Gambar 5.26	Model Tatanan Tektonik Pulau Jawa penampang utara-selatan menunjukkan magmatisme Gunung Pandan berada pada posisi busur gunung api kuarter (masa kini) yang berada pada Zona Kendeng.....	145

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jadwal penelitian.....	11
Tabel 2.2	Rencana Anggaran Penelitian.....	19
Tabel 4.1	Hasil Analisis Foraminifera Plankton pada Satuan Napal Kalibeng.....	85
Tabel 4.2	Hasil Analisis Foraminifera Plankton pada Satuan batugamping-klastik Sonde.....	93
Tabel 5.1	<i>Database</i> analisis <i>paleostress</i>	130