

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
SARI	iv
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan dan Batasan Masalah	1
1.2.1. Permasalahan Geomorfologi.....	2
1.2.2. Permasalahan Geologi Struktur	2
1.2.3. Permasalahan Stratigrafi	2
1.2.4. Permasalahan Sejarah Geologi	2
1.2.5. Permasalahan Studi Khusus Provenan Batupasir Formasi Kerek	3
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4. Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian	4
1.5. Hasil Penelitian	6
1.6. Manfaat Penelitian	7
BAB 2 METODOLOGI DAN DASAR TEORI	8
2.1. Metode Penelitian	8
2.1.1. Tahap Pendahuluan.....	8
2.1.1.1. Penentuan Lokasi Penelitian.....	8
2.1.1.2. Penentuan Judul Penelitian	8
2.1.1.3. Studi Pustaka.....	8

2.1.1.4.	Interpretasi Peta Geomorfologi dan Geologi	8
2.1.1.5.	Survei Daerah Telitian	9
2.1.1.6.	Persiapan Peralatan Penelitian	9
2.1.2.	Tahap Kegiatan Lapangan	10
2.1.2.1.	Pengamatan Lapangan	10
2.1.2.2.	Pemetaan	10
2.1.2.3.	Pengukuran Penampang Stratigrafi	10
2.1.3.	Tahap Analisis Data	11
2.1.3.1.	Analisis Studio	11
2.1.3.2.	Analisis Laboratorium	12
2.1.4.	Tahap Penyajian Data	12
2.2.	Dasar Teori	14
2.2.1.	Tinjauan Provenan	14
2.2.2.	Mineral Kuarsa	15
2.2.3.	Klasifikasi Mineral Kuarsa	17
2.2.3.1.	Kuarsa Batuan Beku	17
2.2.3.2.	Kuarsa Batuan Metamorfik	18
2.2.3.3.	Kuarsa Hasil Proses Sedimentasi atau Rombakan	19
2.2.4.	Asal Mineral Kuarsa	21
2.2.5.	Posisi Tektonik Batuan Asal dan Batuan Sumber	21
2.2.6.	Iklim Purba	25
BAB 3	GEOLOGI ZONA KENDENG	26
3.1.	Fisiografi dan Morfologi Zona Kendeng	26
3.2.	Tektonik dan Struktur	27
3.2.1.	Tektonik Cekungan Jawa Timur	28
3.2.1.1.	Periode Akhir Kapur – Awal Tersier (70 – 35 Ma)	28
3.2.1.2.	Periode Oligosen- Miosen Awal (35 – 20 Ma)	29
3.2.1.3.	Periode Miosen Tengah- Miosen Akhir (20 – 5 Ma)	30
3.2.2.	Struktur Zona Kendeng	32

3.3.	Tatanan Stratigrafi	34
BAB 4.	GEOLOGI DAERAH BAKALREJO DAN SEKITARNYA	40
4.1.	Geomorfologi Daerah Telitian.....	40
4.1.1.	Satuan Geomorfik Bentukan Asal Struktural	40
4.1.1.1.	Subsatuan Geomorfik Perbukitan Homoklin I (S1).....	41
4.1.1.2.	Subsatuan Geomorfik Lembah Sinklin (S2).....	42
4.1.1.3.	Subsatuan Geomorfik Perbukitan Homoklin II (S3)	43
4.1.1.4.	Subsatuan Geomorfik Perbukitan Antiklin (S4).....	44
4.1.1.5.	Subsatuan Geomorfik Punggungan Sinklin (S5).....	45
4.2.	Pola Pengaliran Daerah Telitian	46
4.3.	Stratigrafi Daerah Telitian	47
4.3.1.	Satuan Batupasir – Tuffan Kerek.....	48
4.3.1.1.	Dasar Penamaan.....	48
4.3.1.2.	Ciri – Ciri Litologi	48
4.3.1.2.1.	Batupasir Tuffan	49
4.3.1.2.2.	Batulempung.....	50
4.3.1.2.3.	Tuff	51
4.3.1.3.	Penyebaran dan Ketebalan.....	52
4.3.1.4.	Umur dan Zona Bathimetri	53
4.3.1.5.	Lingkungan Pengendapan.....	53
4.3.1.6.	Hubungan Stratigrafi.....	54
4.3.2.	Satuan Batupasir – Karbonatan Kerek.....	55
4.3.2.1.	Dasar Penamaan.....	55
4.3.2.2.	Ciri – Ciri Litologi	56
4.3.2.2.1.	Batupasir vulkanik Karbonatan	56
4.3.2.2.2.	Batulempung Karbonatan	57
4.3.2.2.3.	Kalkarenit.....	58
4.3.2.3.	Penyebaran dan Ketebalan.....	60
4.3.2.4.	Umur dan Zona Bathimetri	60

4.3.2.5.	Lingkungan Pengendapan.....	61
4.3.2.6.	Hubungan Stratigrafi.....	62
4.3.3.	Satuan Breksi Vulkanik	63
4.3.3.1.	Dasar Penamaan.....	63
4.3.3.2.	Ciri – Ciri Litologi	63
4.3.3.2.1.	Breksi Vulkanik	63
4.3.3.3.	Penyebaran dan Ketebalan.....	65
4.3.3.4.	Umur dan Zona Bathimetri	65
4.3.3.5.	Lingkungan Pengendapan.....	65
4.3.3.6.	Hubungan Stratigrafi.....	66
4.3.4.	Satuan Endapan Undak	66
4.3.4.1.	Dasar Penamaan.....	66
4.3.4.2.	Ciri – Ciri Litologi	67
4.3.4.2.1.	Konglomerat	67
4.3.4.3.	Penyebaran dan Ketebalan.....	68
4.3.4.4.	Umur dan Zona Bathimetri	69
4.3.4.5.	Lingkungan Pengendapan.....	69
4.3.4.6.	Hubungan Stratigrafi.....	69
4.3.5.	Satuan Endapan Alluvial	69
4.3.5.1.	Dasar Penamaan.....	69
4.3.5.2.	Ciri – Ciri Litologi	70
4.3.5.3.	Penyebaran dan Ketebalan.....	70
4.3.5.4.	Umur dan Zona Bathimetri	71
4.3.5.5.	Lingkungan Pengendapan.....	71
4.3.5.6.	Hubungan Stratigrafi.....	71
4.4.	Struktur Geologi Daerah Telitian	72
4.4.1.	Kekar.....	72
4.4.1.1.	Kekar LP 69	72
4.4.1.2.	Kekar LP 152.....	73

4.4.2.	Lipatan	75
4.4.2.1.	Sinklin Bakalrejo	76
4.4.2.2.	Antiklin Pentur.....	78
4.5.	Sejarah Geologi Daerah Telitian.....	79
BAB 5.	PROVENAN BATUPASIR FORMASI KEREK	83
5.1.	Pendahuluan.....	83
5.1.1.	Data dan Metode Yang Digunakan.....	84
5.2.	Petrografi Batupasir	85
5.2.1.	Kuarsa	85
5.2.2.	Feldspar.....	86
5.2.3.	Litik.....	87
5.2.4.	Matriks	88
5.3.	Analisis Modal.....	89
5.4.	Interpretasi Provenan	91
5.4.1.	Iklim Daerah Sumber.....	91
5.4.2.	Batuan Sumber.....	92
5.4.3.	Tatanan Tektonik	94
BAB 6.	POTENSI GEOLOGI	98
6.1.	Potensi Positif	98
6.2.	Potensi Negatif.....	99
BAB 7.	KESIMPULAN	100
	DAFTAR PUSTAKA.....	102
	LAMPIRAN	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Lokasi wilayah penelitian (kotak merah) berdasarkan Peta Administratif Jawa Tengah (tanpa skala)	4
Gambar 1.2.	Lokasi wilayah penelitian (A-B-C-D) bila dilihat dari Google Earth.....	5
Gambar 1.3.	Lokasi wilayah penelitian (kotak merah) bila dilihat dari Google Maps	5
Gambar 1.4.	Peta Topografi daerah telitian dengan skala 1 : 12.500 pada peta yang sebenarnya.....	6
Gambar 2.1.	Bagan Alir Penelitian.....	13
Gambar 2.2.	Siklus pembentukan batuan	15
Gambar 2.3.	Klasifikasi genetik mineral kuarsa dari Krynine (1940)	20
Gambar 2.4.	Diagram segitiga QFL (Dickinson dan Suzcek, 1979)	22
Gambar 2.5.	Posisi tektonik asal batuan (Dickinson dan Suzcek, 1979)	23
Gambar 2.6.	Diagram untuk menentukan batuan sumber berdasarkan <i>non-undulatory</i> dan <i>undulatory</i> kuarsa (Tartosa dkk, 1991).....	24
Gambar 2.7.	Diagram untuik menentukan iklim daerah sumber (Nelson , 2007).....	25
Gambar 3.1.	Zona Fisografis Wilayah Jawa dan Madura (Van Bemmelen 1949)....	26
Gambar 3.2.	Paleogeografi Tersier Awal pulau Jawa (Helen Smyth, 2003).....	29
Gambar 3.3.	Kerangka tektonik dari South – East Asia sebelum 35 M.A hingga 20 M.A (Hall, 2002)	30
Gambar 3.4.	Kerangka tektonik pulau Jawa selama 20 - 5 Ma (Sribudiyani, 2003)	31
Gambar 3.5.	(A) Anomali gayaberat, dan (B) Karakter batuan dasar Jawa bagian timur (Smyth et al., 2005).	32
Gambar 3.6.	Analisis struktur Pulau Jawa dengan <i>Strain Ellipsoid Kinematics</i> (Satyana, 2006)	34
Gambar 3.7.	Stratigrafi Zona Kendeng (H. Pringgoprawiro, 1983). Kotak merah merupakan Formasi yang terdapat pada daerah telitian	39
Gambar 4.1.	Kenampakan subsatuan geomorfik perbukitan homoklin I (S1) pada daerah telitian, foto diambil di daerah Gunung, arah kamera N 352° E,	

	cuaca cerah	41
Gambar 4.2.	Kenampakan subsatuan geomorfik lembah sinklin (S2) pada daerah telitian, foto diambil di daerah Bakalrejo, arah kamera N 168° E, cuaca mendung. ...	42
Gambar 4.3.	Kenampakan subsatuan geomorfik perbukitan homoklin II (S3) pada daerah telitian, foto diambil di daerah Gunung, arah kamera N 014° E, cuaca mendung	43
Gambar 4.4.	Kenampakan subsatuan geomorfik perbukitan antiklin (S4) pada daerah telitian, foto diambil di daerah Welan, arah kamera N 028° E, cuaca cerah ..	44
Gambar 4.5.	Kenampakan subsatuan geomorfik punggung antiklin (S5) pada daerah telitian, foto diambil di daerah Susukan, arah kamera N 277° E, cuaca cerah	45
Gambar 4.6.	Kenampakan sungai periodik (<i>intermitten</i>) dan sungai berdasarkan genesa: A) Subsekuen, LP 92, daerah Bakalrejo dengan arah kamera N 196° E, cuaca cerah, B) Obsekuen, LP 8, daerah Pentur dengan arah kamera N 284° E, cuaca cerah dan C) Resekuen, LP 113, daerah Manyaran dengan arah kamera N 028° E, cuaca cerah	47
Gambar 4.7.	Kolom stratigrafi daerah telitian (Irvan Arief Herlambang, 2015.....	48
Gambar 4.8.	Kenampakan salah satu singkapan batupasir tuffan pada LP 36 di daerah Walen. Arah kamera N 086° E, cuaca cerah.....	49
Gambar 4.9.	Jenis struktur sedimen yang terdapat pada batupasir tuffan: A) Struktur slump pada LP 9, B) Struktur masif pada LP 14, C) Struktur laminasi sejajar pada LP 43 dan D) Struktur perlapisan pada LP 36.....	50
Gambar 4.10.	Kenampakan singkapan batulempung pada LP 37 di daerah Walen. Arah kamera N 096° E, cuaca cerah.....	51
Gambar 4.11.	Jenis struktur sedimen yang terdapat pada batulempung: A) Batulempung dengan struktur masif pada LP 37, B) Batulempung dengan struktur perlapisan pada LP 43.	51
Gambar 4.12.	Kenampakan singkapan tuff yang berupa perselingan dengan batupasir tuffan pada LP 128 di daerah Karanggede. Arah kamera N 0175° E, cuaca cerah	52

Gambar 4.13. Jenis struktur sedimen perlapisan yang terdapat pada tuff LP 128	52
Gambar 4.14. Model progradasi kipas bawah laut (Walker, 1978).....	54
Gambar 4.15. Kontak antara satuan batupasir tuffan Kerek dengan satuan batupasir vulkanik karbonatan Kerek pada LP 53 di daerah Gunung, arah kamera N 089 ^o E, cuaca cerah.....	55
Gambar 4.16. Kenampakan salah satu singkapan batupasir vulkanik karbonatan pada LP 56 di daerah Timpik. Arah kamera N 276 ^o E, cuaca cerah.....	56
Gambar 4.17. Jenis struktur sedimen yang terdapat pada batupasir vulkanik karbonatan : A) Kenampakan struktur sedimen perlapisan pada LP 56, B) Kenampakan struktur sedimen <i>convolute</i> pada LP 127, C) Kenampakan struktur sedimen masif pada LP 65, D) Kenampakan struktur sedimen laminasi sejajar pada LP 65 dan E) Kenampakan struktur sedimen <i>wavy lamination</i> pada LP 65	57
Gambar 4.18. Kenampakan salah satu singkapan batulempung karbonatan pada LP 62 di daerah Tawang. Arah kamera N 348 ^o E, cuaca cerah	58
Gambar 4.19. Jenis struktur sedimen yang terdapat pada batulempung karbonatan : A) Kenampakan struktur sedimen masif pada LP 62 dan B) Kenampakan struktur sedimen perlapisan pada LP 47	58
Gambar 4.20. Kenampakan singkapan kalkarenit pada LP 149 di daerah Susukan, arah kamera N 293 ^o E, cuaca cerah.	59
Gambar 4.21. Kenampakan singkapan kalkarenit dilihat dari dekat dengan struktur sedimen perlapisan	59
Gambar 4.22. Model progradasi kipas bawah laut (Walker, 1978).....	62
Gambar 4.23. Salah satu kenampakan singkapan breksi vulkanik pada LP 81 di daerah Susukan, arah kamera N 261 ^o E, cuaca cerah.	64
Gambar 4.24. Salah satu kenampakan singkapan breksi vulkanik pada LP 161 di daerah Koripan, arah kamera N 034 ^o E, cuaca cerah	64
Gambar 4.25. Kenampakan breksi vulkanik secara dekat dengan struktur sedimen berupa masif : A) Kenampakan breksi vulkanik pada LP 81 dan B) Kenampakan breksi vulkanik pada LP 161	65

Gambar 4.26. Salah satu kenampakan singkapan konglomerat pada LP 101 di daerah Bakalrejo arah kamera N 078° E, cuaca cerah	68
Gambar 4.27. Kenampakan litologi berupa konglomerat secara dekat dengan struktur sedimen berupa masif : A) Kenampakan konglomerat pada LP 101 dan B) Kenampakan konglomerat pada LP 103.....	68
Gambar 4.28. Kenampakan satuan endapan alluvial pada LP 34 yang terdiri dari material lepas berukuran pasir hingga berangkal yang terendapkan pada dasar sungai akibat proses erosi dan transportasi dengan media air.....	70
Gambar 4.29. Kenampakan struktur kekar pada LP 69 di daerah Bakalrejo : A) Foto singkapan dengan arah kamera N 043° E, cuaca cerah dan B) Foto parameter dengan arah kamera N 046° E, cuaca cerah.	72
Gambar 4.30. Hasil analisa stereonet pada kekar LP 69	73
Gambar 4.31. Kenampakan struktur kekar pada LP 152 di daerah Gentan : A) Foto singkapan dengan arah kamera N 338° E, cuaca cerah dan B) Foto parameter dengan arah kamera N 356° E, cuaca cerah.	74
Gambar 4.32. Hasil analisa stereonet pada kekar LP 152	74
Gambar 4.33. Diagram segitiga analisa lipatan berdasarkan nilai <i>dip</i> , <i>pitch</i> dan <i>plunge</i> (Rickard, 1974)	75
Gambar 4.34. Kenampakan rekayasa lipatan berdasarkan hasil analisa (Rickard, 1974).....	76
Gambar 4.35. Kenampakan singkapan lapisan batuan pada struktur Sinklin Bakalrejo : A) Foto singkapan pada sayap sinklin bagian utara. Arah kamera N 185° E, cuaca cerah dan B) Foto singkapan pada sayap sinklin bagian selatan. Arah kamera N 231° E, cuaca cerah.....	77
Gambar 4.36. Hasil analisa stereonet pada lipatan sinklin Bakalrejo dengan nama lipatan berupa <i>Upright Horizontal Fold</i> (Fluety, 1964), (Rickard, 1971).....	77
Gambar 4.37. Kenampakan singkapan lapisan batuan pada struktur Antiklin Pentur : A) Foto singkapan pada sayap antiklin bagian utara. Arah kamera N 083° E, cuaca cerah dan B) Foto singkapan pada sayap antiklin bagian selatan. Arah kamera N 284° E, cuaca cerah.....	78
Gambar 4.38. Hasil analisa stereonet pada lipatan antiklin Pentur dengan nama lipatan \	

	berupa <i>Upright Horizontal Fold</i> (Fluety, 1964), (Rickard, 1971).....	79
Gambar 4.39.	Ilustrasi model pengendapan satuan batupasir – tuffan Kerek pada kala Miosen Tengah – Miosen Akhir (N 14 – N 15).	80
Gambar 4.40.	Ilustrasi model pengendapan satuan batupasir – karbonatan Kerek pada kala Miosen Akhir (N 15 – N 16).....	81
Gambar 4.41.	Ilustrasi model yang menunjukkan satuan batupasir – tuffan Kerek dan satuan batupasir – karbonatan Kerek telah mengalami deformasi sehingga membentuk struktur lipatan yang berjenis antiklin dan sinklin	81
Gambar 4.42.	Ilustrasi model yang menunjukkan penyusun satuan batuan yang terdapat pada daerah telitian hingga saat ini.	82
Gambar 5.1.	Kenampakan beberapa jenis mineral kuarsa pada sampel yang telah dianalisa : A) Jenis mineral kuarsa batuan beku vulkanik (Krynine, 1940) pada no. sampel P-7.NK dengan ciri adanya <i>embayment</i> B) Kenampakan chert pada no. sampel P-1.K dengan kuarsa polikristalin (> 3), C) Jenis mineral kuarsa batuan metamorfik terrekrystalisasi kembali (Krynine, 1940) pada no. sampel P-3.K dengan kuarsa polikristalin (> 3) dan D) Jenis mineral kuarsa batuan metamorfik terrekrystalisasi kembali (Krynine, 1940) pada no. sampel P-7.NK dengan kuarsa polikristalin (> 3)..	86
Gambar 5.2.	Kenampakan beberapa jenis mineral feldspar pada sampel yang telah dianalisa : A) Jenis mineral feldspar pada no. sampel P-5.K dengan ciri adanya <i>zoning</i> , B) Kenampakan sanidine pada no. sampel P-4.NK, C) Jenis mineral feldspar dengan kembaran Albite pada no. sampel P-10.NK, dan D) Jenis mineral K-Feldpsar pada no. sampel P-3.K.....	87
Gambar 5.3.	Kenampakan beberapa jenis litik pada sampel yang telah dianalisa : A) Jenis litik berupa fragmen andesit pada no. sampel P-6.NK, B) Kenampakan hornblende pada no. sampel P-7.NK, C) Litik sedimen berupa pecahan cangkang fosil pada no. sampel P-9.K, dan D) Jenis mineral Piroksen pada no. sampel P-10.NK.....	88
Gambar 5.4.	Kenampakan beberapa jenis matriks pada sampel yang telah dianalisa :	

	A) Jenis matriks berupa clay pada no. sampel P-2.NK, B) Kenampakan kalsit pada no. sampel P-3.K, C) Matriks berupa debu halus pada no. sampel P-4.NK, dan D) Kenampakan lumpur karbonat pada no. sampel P-8.K.	89
Gambar 5.5.	Hasil plotting pada diagram segitiga McBride (1963) untuk penamaan batupasir Formasi Kerek menggunakan parameter Q-F-L yaitu Kuarsa-Feldspar-Litik pada satuan batupasir-tuffan Kerek (lingkaran biru) dan pada satuan batupasir-karbonatan Kerek (lingkaran merah) dengan jenis <i>Feldspatic-lithicarenite</i>	90
Gambar 5.6.	Hasil plotting pada diagram segitiga Nelson (2007) untuk penentuan iklim daerah sumber yang merupakan iklim <i>semi-arid</i>	92
Gambar 5.7.	Hasil plotting pada diagram segitiga Dickinson dan Suczek (1979) berdasarkan parameter Q-F-L, Q = kuarsa total termasuk kuarsa monokristalin dan polikristalin, F = Feldspar, plagioklas maupun K-feldspar dan L = Litik. Didapatkan <i>undissected arc</i>	95
Gambar 5.8.	Hasil plotting pada diagram segitiga Dickinson dan Suczek (1979) berdasarkan parameter Qm-F-Lt, Qm = kuarsa monokristalin tidak termasuk kuarsa polikristalin, F = Feldspar, plagioklas maupun K-feldspar dan Lt = Litik total, termasuk chert. Didapatkan <i>undissected arc</i> dan <i>transitional arc</i>	96
Gambar 5.9.	Hasil plotting pada diagram segitiga yang telah dimodifikasi oleh Ingersoll dan Suczek (1979) berdasarkan parameter Qp-Lvm-Lst, Qp = kuarsa polikristalin tidak termasuk kuarsa monokristalin, Lvm = Litik vulkanik maupun metavulkanik, Lsm = Litik sedimen maupun metasedimen serta berdasarkan parameter Lm-Lv-Ls, Lm = Litik metamorf, Lv = Litik vulkanik, Ls = Litik sedimen, didapatkan <i>mixed magmatic arc and rifted continental margins (back arc basins)</i>	97
Gambar 6.1.	Tempat usaha pembuatan batubata oleh warga di daerah telitian. Arah kamera N 046 ^o E. Cuaca cerah berawan.....	98
Gambar 6.2.	Kenampakan mata air di daerah Bakalrejo yang menunjukkan mata air yang masih mengalir. Arah kamera N 093 ^o E. Cuaca cerah.....	98

Gambar 6.3. Kenampakan gerakan tanah atau longsor yang terdapat di daera Gunung. Arah kamera N 104 ^o E. Cuaca cerah berawan.....	99
Gambar 6.4. Kenampakan gerakan tanah atau longsor yang terdapat di daera Gunung. Arah kamera N 104 ^o E. Cuaca cerah berawan.....	99

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Koordinat Wilayah Penelitian.....	8
Tabel 2.1. Perbandingan harga komposisi rata-rata mineral dalam batuan beku dan batuan sedimen (Pettijohn, 1969)	16
Tabel 2.2. Komposisi mineral dalam batuan sedimen (Pettijohn, 1969).....	16
Tabel 4.2. Klasifikasi lipatan berdasarkan nilai <i>dip</i> dari <i>hinge surface</i> dan nilai <i>plunge</i> dari <i>hinge line</i> (Fluety, 1964)	75
Tabel 5.1. Hasil <i>point counting</i> dalam bentuk presentase kehadiran mineral penyusun batupasir Formasi Kerek pada 10 jenis sampel yang telah dianalisa.....	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran P1.....	105
Lampiran P2.....	106
Lampiran P3.....	107
Lampiran P4.....	108
Lampiran P5.....	109
Lampiran P6.....	110
Lampiran P7.....	111
Lampiran P8.....	112
Lampiran P9.....	113
Lampiran P10.....	114
Lampiran NP1.....	115
Lampiran NP2.....	116
Lampiran NP3.....	117
Lampiran 1.....	118
Lampiran 2.....	119
Lampiran 3.....	120
Lampiran 4.....	121
Lampiran 5.....	122
Lampiran 6.....	123