

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI..... | v |
| DAFTAR GAMBAR..... | viii |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xv |
| SARI | xvi |
| ABSTRACT..... | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| I.1 Latar Belakang | 1 |
| I.2 Rumusan Masalah | 4 |
| I.3 Tujuan Penelitian | 5 |
| I.4 Lokasi Penelitian..... | 5 |
| I.5 Batasan Penelitian | 7 |
| I.6 Manfaat Penelitian | 8 |
| I.7 Keaslian Penelitian..... | 8 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 12 |
| II.1 Tinjauan Pustaka | 12 |
| II.1.1 Fisiografi Regional | 12 |
| II.1.2 Stratigrafi Regional..... | 12 |
| II.1.3 Struktur Geologi Regional..... | 14 |
| II.1.4 Geomorfologi Kawasan Cagar Budaya Majapahit Trowulan..... | 14 |
| II.1.5 Geologi Kawasan Cagar Budaya Majapahit Trowulan | 16 |
| II.1.6 Peristiwa Kebencanaan Yang Pernah Terjadi pada Masa Majapahit | 17 |
| II.2 Dasar Teori..... | 20 |
| II.2.1 Tekstur Sedimen | 20 |
| II.2.2 Arus Purba (<i>Paleocurrent</i>)..... | 27 |
| II.2.3 Rekaman Bencana Geologi Masa Lampau | 28 |
| II.2.4 Analisis Spasial..... | 32 |
| II.3 Hipotesis..... | 36 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 37 |

| | | |
|----------------|--|-----|
| III.1 | Alat dan Bahan | 37 |
| III.1.1 | Alat..... | 37 |
| III.1.2 | Bahan | 38 |
| III.2 | Tahapan dan Metode Penelitian | 38 |
| III.2.1 | Tahap Pendahuluan..... | 38 |
| III.2.2 | Tahap Pra-Lapangan | 38 |
| III.2.3 | Tahap Pengumpulan Data Lapangan | 39 |
| III.2.1 | Tahap Pengamatan Data dan Uji Laboratorium..... | 41 |
| III.2.2 | Tahap Analisis Data..... | 45 |
| III.2.3 | Tahap Penulisan Laporan..... | 45 |
| III.3 | Waktu Penelitian | 45 |
| BAB IV | PENYAJIAN DATA | 47 |
| IV.1 | Geologi Situs Kawasan Cagar Budaya Trowulan | 47 |
| IV.1.1 | Stratigrafi Situs | 47 |
| IV.1.2 | Korelasi Stratigrafi..... | 68 |
| IV.1.3 | Arah Arus Purba | 72 |
| IV.2 | Granulometri dan Morfologi Butir Endapan | 73 |
| IV.2.1 | Granulometri Endapan..... | 73 |
| IV.2.2 | Morfologi Butir Endapan..... | 81 |
| IV.3 | Analisis Spasial | 88 |
| IV.3.1 | Komponen Spasial | 89 |
| IV.3.2 | Peta Arah Aliran | 91 |
| IV.3.3 | Peta Sumber Aliran..... | 91 |
| BAB V | PEMBAHASAN..... | 93 |
| V.1 | Tipe Bencana dan Sejarah Penimbunan..... | 93 |
| V.1.1 | Tipe Bencana Geologi | 93 |
| V.1.2 | Sejarah Penimbunan | 101 |
| V.2 | Tren Arah Aliran Banjir Bandang..... | 104 |
| V.3 | Sumber Bencana Gempa Bumi-Likuefaksi dan Banjir Bandang..... | 109 |
| BAB VI | KESIMPULAN DAN SARAN | 114 |
| VI.1 | Kesimpulan..... | 114 |
| VI.2 | Saran..... | 115 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 116 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------------|---|----|
| Gambar 1.1. | Grafik Jumlah Bencana Dalam Kurun 2010 – 2020 (BNPB, 2022) | 1 |
| Gambar 1.2. | Peta Daerah Kekuasaan Majapahit Pada Pertengahan Abad-14 (Kartapranata, 2009)..... | 2 |
| Gambar 1.3. | Kenampakan Situs Terpendam Pada Kawasan Cagar Budaya Trowulan; A. Situs Teras Segi Enam; B. Situs Kunitir..... | 3 |
| Gambar 1.4. | Peta Indeks Lokasi Penelitian (Google Maps DEMNas, dan RBI)..... | 6 |
| Gambar 1.5. | Peta Situs pada Kawasan Cagar Budaya Trowulan (DEMNAS dan RBI)..... | 7 |
| Gambar 2.1. | Fisiografi Regional Jawa Bagian Timur (gambar ulang dari van Bemmelen, 1949) | 12 |
| Gambar 2.2. | Peta Geologi Regional Lokasi Penelitian bagian dari Peta Geologi Lembar Kediri (gambar ulang dari Santosa dan Atmawinata, 1992)..... | 13 |
| Gambar 2.3. | Stratigrafi Regional Lokasi Penelitian (Santosa dan Atmawinata, 1992)..... | 13 |
| Gambar 2.4. | Peta Geomorfologi Kawasan Cagar Budaya Majapahit Trowulan dan Sekitarnya (Digitasi dari Sutikno, 1993) | 14 |
| Gambar 2.5. | Ilustrasi 3D Geomorfologi Kawasan Cagar Budaya Trowulan dan Sekitarnya (Modifikasi dari Sampurno dan Bandono, 1980)..... | 15 |
| Gambar 2.6. | Skala Ukuran Butir Wentworth (Boggs, 2006) | 21 |
| Gambar 2.7. | Klasifikasi bentuk butir dengan parameter panjang antar sumbu (Zingg, 1935 dalam Boggs, 2006)..... | 22 |
| Gambar 2.8. | Klasifikasi roundness berdasarkan perbandingan visual, gambar bagian atas adalah butir sedimen dengan sphericity tinggi, sedangkan bagian bawah adalah butir sedimen dengan sphericity rendah (Powers, 1953 dalam Boggs, 2006) | 23 |
| Gambar 2.9. | Ilustrasi skema transportasi sedimen oleh fluida (Leeder, 1979 dalam Boggs, 2006). | 24 |
| Gambar 2.10. | Kenampakan dan Perbandingan Fasies Endapan Aliran Gravitasi (Middleton dan Hampton, 1976 dalam Boggs, 2006)..... | 26 |
| Gambar 2.11. | Empat pola arus purba pada diagram mawar (dengan interval 30°) (Tucker, 2003). | 27 |
| Gambar 2.12. | Kenampakan Stratigrafi Banjir Bandang pada Kawasan Asturias Spanyol Barat Daya (Fernandez dkk, 2019) | 29 |
| Gambar 2.13. | Kenampakan Stratigrafi dan Hasil Analisis Sampel Endapan Banjir pada Kawasan Kaifeng, China (Storozum dkk, 2020). | 29 |
| Gambar 2.14. | Model Fasies Endapan Lahar (Scott, 1988) | 30 |
| Gambar 2.15. | Kenampakan Endapan Lahar Pengubur Candi Tondowongso, di Desa Gayam, Kediri (Zaenuddin dkk, 2017) | 30 |
| Gambar 2.16. | Kenampakan rekahan terisi lempung merah memotong perlapisan tanah di selatan situs Bianqiangcun (BQS) di Sungai Huangshui, Dataran Tinggi Tibet timur laut. (Guo dkk, 2016)..... | 31 |

| | |
|---|----|
| Gambar 2.17. Contoh kerusakan struktur bangunan oleh gempa bumi di masa lalu, (A-C) rekahan atau pergeseran struktur bangunan; (D-F) Perubahan posisi balok pada struktur bangunan; (G) Struktur pilar yang roboh membentuk orientasi barat daya-timur laut (Marco, 2008)..... | 32 |
| Gambar 2.18. Contoh perhitungan nilai slope (Schuckman, 2009) | 33 |
| Gambar 2.19. Jenis pola penyaluran (modifikasi Ritter, 2006 dalam Zhang dan Guilbert, 2012) | 35 |
| Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian | 40 |
| Gambar 3.2. Segitiga Diagram Tekstur Sedimen Folks (1954 dalam Nichols, 2009)..... | 43 |
| Gambar 4.1. Kenampakan Singkapan Boulder pada lokasi pengamatan..... | 48 |
| Gambar 4.2. Kenampakan endapan <i>point bar</i> pada Situs Grogol..... | 49 |
| Gambar 4.3. Kenampakan lapisan endapan lempung dan endapan kaya fragmen batu-bata dan tembikar berukuran berangkal – kerikil..... | 50 |
| Gambar 4.4. Kenampakan singkapan pada lokasi pengamatan di belakang Candi Tikus..... | 51 |
| Gambar 4.5. Kenampakan Situs Lantai Segi Enam | 52 |
| Gambar 4.6. Kenampakan stratigrafi endapan pada Situs Lantai Segi Enam..... | 52 |
| Gambar 4.7. Kenampakan Situs Kunitir, (A) Bangunan utama; (B) Pagar sisi barat..... | 53 |
| Gambar 4.8. Kenampakan endapan pasir sedang lempungan diantara struktur tembok timur Situs Kunitir..... | 54 |
| Gambar 4.9. Kenampakan stratigrafi pada bangunan utama Situs Kunitir..... | 55 |
| Gambar 4.10. Kenampakan stratigrafi pada struktur tembok barat Situs Kunitir..... | 55 |
| Gambar 4.11. Kenampakan Situs Kedaton - Sumur Upas..... | 56 |
| Gambar 4.12. Kenampakan singkapan pada sisi barat Situs Kedaton | 57 |
| Gambar 4.13. Kenampakan singkapan pada sisi timur Situs Kedaton | 57 |
| Gambar 4.14. Kenampakan Situs Candi Shiwa. | 58 |
| Gambar 4.15. Kenampakan lapisan stratigrafi pada Situs Candi Shiwa..... | 59 |
| Gambar 4.16. Kenampakan Situs Pemukiman dalam Kompleks Museum Majapahit..... | 60 |
| Gambar 4.17. Kenampakan lapisan stratigrafi Situs Pemukiman Museum Majapahit (PIM)..... | 61 |
| Gambar 4.18. Kenampakan Situs Candi Minakjinggo | 62 |
| Gambar 4.19. Kenampakan lapisan stratigrafi pada Situs Candi Minajinggo..... | 63 |
| Gambar 4.20. Kenampakan struktur bangunan Situs Candi Gentong | 64 |
| Gambar 4.21. Kenampakan stratigrafi pada Situs Candi Gentong | 65 |
| Gambar 4.22. Kenampakan bangunan Situs Watesumpak | 65 |
| Gambar 4.23. Kenampakan stratigrafi pada Situs Watesumpak. | 66 |
| Gambar 4.24. Kenampakan struktur bangunan pada Situs Klinterejo; (A) Bangunan utama; (B) Struktur tembok barat..... | 67 |
| Gambar 4.25. Kenampakan stratigrafi pada Situs Klinterejo | 68 |
| Gambar 4.26. Lokasi spasial stratigrafi situs pada area penelitian. | 69 |
| Gambar 4.27. Korelasi stratigrafi situs barat - timur; Skala 1:100 | 70 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.28. Korelasi stratigrafi situs selatan - utara; Skala 1:100..... | 71 |
| Gambar 4.29. Arus purba pada Kawasan Trowulan; (A) Struktur <i>chanelling</i> pada Situs Candi Minakjinggo; (B) Imbrikasi fragmen batu-bata pada Situs Pemukiman PIM; (C) Diagram mawar arah arus purba Kawasan Trowulan..... | 72 |
| Gambar 4.30. Kurva perbandingan ukuran butir dan frekuensi (%) tiap lokasi situs Kawasan Trowulan..... | 74 |
| Gambar 4.31. Grafik nilai <i>mean</i> endapan pengubur situs Kawasan Trowulan..... | 76 |
| Gambar 4.32. Grafik nilai <i>sorting</i> endapan pengubur situs Kawasan Trowulan..... | 77 |
| Gambar 4.33. Grafik nilai <i>skewness</i> endapan pengubur situs Kawasan Trowulan..... | 78 |
| Gambar 4.34. Grafik nilai <i>kurtosis</i> endapan pengubur situs Kawasan Trowulan..... | 79 |
| Gambar 4.35. Hasil plotting persentase ukuran butir sampel endapan pengubur situs di Kawasan Trowulan (Folks, 1954 dalam Nichols, 2009)..... | 81 |
| Gambar 4.36. Grafik bentuk butir kuarsa endapan pengubur situs Kawasan Trowulan | 82 |
| Gambar 4.37. Komparasi bentuk butir kuarsa endapan pengubur Situs Kunitir dengan Klasifikasi Bentuk Butir Zingg (1935, dalam Boggs, 2006) | 82 |
| Gambar 4.38. Grafik bentuk butir plagioklas endapan pengubur situs Kawasan Trowulan | 83 |
| Gambar 4.39. Komparasi bentuk butir plagioklas endapan pengubur Situs Minakjinggo dengan Klasifikasi Bentuk Butir Zingg (1935, dalam Boggs, 2006) | 83 |
| Gambar 4.40. Grafik bentuk butir piroksen endapan pengubur situs Kawasan Trowulan | 84 |
| Gambar 4.41. Komparasi bentuk butir piroksen endapan pengubur Situs Minakjinggo dengan Klasifikasi Bentuk Butir Zingg (1935, dalam Boggs, 2006) | 84 |
| Gambar 4.42. Grafik bentuk butir litik endapan pengubur situs Kawasan Trowulan | 85 |
| Gambar 4.43. Komparasi bentuk butir litik endapan pengubur Situs Minakjinggo dengan Klasifikasi Bentuk Butir Zingg (1935, dalam Boggs, 2006) | 85 |
| Gambar 4.44. Grafik <i>sphericity</i> butir endapan pengubur situs Kawasan Trowulan | 86 |
| Gambar 4.45. Komparasi <i>sphericity</i> butir Endapan Pengubur Candi Minakjinggo dengan Klasifikasi <i>Sphericity</i> Powers (1953, dalam Boggs, 2006)..... | 86 |
| Gambar 4.46. Grafik <i>roundness</i> butir endapan pengubur situs Kawasan Trowulan | 87 |
| Gambar 4.47. Komparasi <i>Roundness</i> butir piroksen Endapan Pengubur Candi Minakjinggo dengan Klasifikasi <i>Roundness</i> Powers (1953, dalam Boggs, 2006) | 88 |
| Gambar 4.1. Kenampakan Singkapan Boulder pada lokasi pengamatan..... | 48 |
| Gambar 4.2. Kenampakan endapan <i>point bar</i> pada Situs Grogol..... | 49 |
| Gambar 4.3. Kenampakan lapisan endapan lempung dan endapan kaya fragmen batu-bata dan tembikar berukuran berangkal – kerikil..... | 50 |
| Gambar 4.4. Kenampakan singkapan pada lokasi pengamatan di belakang Candi Tikus..... | 51 |
| Gambar 4.5. Kenampakan Situs Lantai Segi Enam | 52 |

| | | |
|--------------|--|----|
| Gambar 4.6. | Kenampakan stratigrafi endapan pada Situs Lantai Segi Enam..... | 52 |
| Gambar 4.7. | Kenampakan Situs Kunitir, (A) Bangunan utama; (B) Pagar sisi barat..... | 53 |
| Gambar 4.8. | Kenampakan endapan pasir sedang lempungan diantara struktur tembok timur Situs Kunitir..... | 54 |
| Gambar 4.9. | Kenampakan stratigrafi pada bangunan utama Situs Kunitir..... | 55 |
| Gambar 4.10. | Kenampakan stratigrafi pada struktur tembok barat Situs Kunitir..... | 55 |
| Gambar 4.11. | Kenampakan Situs Kedaton - Sumur Upas | 56 |
| Gambar 4.12. | Kenampakan singkapan pada sisi barat Situs Kedaton | 57 |
| Gambar 4.13. | Kenampakan singkapan pada sisi timur Situs Kedaton | 57 |
| Gambar 4.14. | Kenampakan Situs Candi Shiwa. | 58 |
| Gambar 4.15. | Kenampakan lapisan stratigrafi pada Situs Candi Shiwa..... | 59 |
| Gambar 4.16. | Kenampakan Situs Pemukiman dalam Kompleks Museum Majapahit..... | 60 |
| Gambar 4.17. | Kenampakan lapisan stratigrafi Situs Pemukiman Museum Majapahit (PIM)..... | 61 |
| Gambar 4.18. | Kenampakan Situs Candi Minakjinggo..... | 62 |
| Gambar 4.19. | Kenampakan lapisan stratigrafi pada Situs Candi Minajinggo | 63 |
| Gambar 4.20. | Kenampakan struktur bangunan Situs Candi Gentong | 64 |
| Gambar 4.21. | Kenampakan stratigrafi pada Situs Candi Gentong | 65 |
| Gambar 4.22. | Kenampakan bangunan Situs Watesumpak | 65 |
| Gambar 4.23. | Kenampakan stratigrafi pada Situs Watesumpak..... | 66 |
| Gambar 4.24. | Kenampakan struktur bangunan pada Situs Klinterejo; (A) Bangunan utama; (B) Struktur tembok barat | 67 |
| Gambar 4.25. | Kenampakan stratigrafi pada Situs Klinterejo | 68 |
| Gambar 4.26. | Lokasi spasial stratigrafi situs pada area penelitian. | 69 |
| Gambar 4.27. | Korelasi stratigrafi situs barat - timur; Skala 1:100 | 70 |
| Gambar 4.28. | Korelasi stratigrafi situs selatan - utara; Skala 1:100..... | 71 |
| Gambar 4.29. | Arus purba pada Kawasan Trowulan; (A) Struktur <i>chanelling</i> pada Situs Candi Minakjinggo; (B) Imbrikasi fragmen batu-bata pada Situs Pemukiman PIM; (C) Diagram mawar arah arus purba Kawasan Trowulan..... | 72 |
| Gambar 4.30. | Kurva perbandingan ukuran butir dan frekuensi (%) tiap lokasi situs Kawasan Trowulan..... | 74 |
| Gambar 4.31. | Grafik nilai <i>mean</i> endapan pengubur situs Kawasan Trowulan..... | 76 |
| Gambar 4.32. | Grafik nilai <i>sorting</i> endapan pengubur situs Kawasan Trowulan..... | 77 |
| Gambar 4.33. | Grafik nilai <i>skewness</i> endapan pengubur situs Kawasan Trowulan..... | 78 |
| Gambar 4.34. | Grafik nilai <i>kurtosis</i> endapan pengubur situs Kawasan Trowulan..... | 79 |
| Gambar 4.35. | Hasil plotting persentase ukuran butir sampel endapan pengubur situs di Kawasan Trowulan (Folks, 1954 dalam Nichols, 2009)..... | 81 |
| Gambar 4.36. | Grafik bentuk butir kuarsa endapan pengubur situs Kawasan Trowulan | 82 |
| Gambar 4.37. | Komparasi bentuk butir kuarsa endapan pengubur Situs Kunitir dengan Klasifikasi Bentuk Butir Zingg (1935, dalam Boggs, 2006) | 82 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 4.38. Grafik bentuk butir plagioklas endapan pengubur situs Kawasan Trowulan | 83 |
| Gambar 4.39. Komparasi bentuk butir plagioklas endapan pengubur Situs Minakjinggo dengan Klasifikasi Bentuk Butir Zingg (1935, dalam Boggs, 2006) | 83 |
| Gambar 4.40. Grafik bentuk butir piroksen endapan pengubur situs Kawasan Trowulan | 84 |
| Gambar 4.41. Komparasi bentuk butir piroksen endapan pengubur Situs Minakjinggo dengan Klasifikasi Bentuk Butir Zingg (1935, dalam Boggs, 2006) | 84 |
| Gambar 4.42. Grafik bentuk butir litik endapan pengubur situs Kawasan Trowulan | 85 |
| Gambar 4.43. Komparasi bentuk butir litik endapan pengubur Situs Minakjinggo dengan Klasifikasi Bentuk Butir Zingg (1935, dalam Boggs, 2006) | 85 |
| Gambar 4.44. Grafik <i>sphercity</i> butir endapan pengubur situs Kawasan Trowulan | 86 |
| Gambar 4.45. Komparasi <i>sphercity</i> butir Endapan Pengubur Candi Minakjinggo dengan Klasifikasi <i>Sphercity</i> Powers (1953, dalam Boggs, 2006)..... | 86 |
| Gambar 4.46. Grafik <i>roundness</i> butir endapan pengubur situs Kawasan Trowulan | 87 |
| Gambar 4.47. Komparasi <i>Roundness</i> butir piroksen Endapan Pengubur Candi Minakjinggo dengan Klasifikasi <i>Roundness</i> Powers (1953, dalam Boggs, 2006) | 88 |
| Gambar 5.1. Stratigrafi endapan Situs Kedaton sisi barat yang menunjukkan adanya lapisan endapan berangkal - kerikilan <i>grains supported</i> | 94 |
| Gambar 5.2. Kenampakan kerusakan bangunan sebagai bukti bencana gempa masa lalu, (a) tampak tembok sisi utara dari Situs Minakjinggo miring ke arah utara; (b) tampak tembok sisi utara situs Candi Gentong yang hancur dan berserak ke arah utara | 95 |
| Gambar 5.3. Perubahan struktur bangunan akibat likuefaksi. (A). Kenampakan struktur dinding meliuk Situs Kedaton/Sumur Upas; (B) Kenampakan struktur lantai pada Situs Pemukiman PIM yang cekung ke bawah dan dinding yang meliuk | 95 |
| Gambar 5.4. Hasil analisis ukuran butir sampel endapan Situs yang diduga mengalami likuefaksi serta hubungannya dengan tingkat potensi likuefaksi menurut Tsuchida (1970). | 96 |
| Gambar 5.5. Kenampakan struktur dan tekstur dari endapan banjir bandang, (a) kenampakan <i>chanelling</i> dan <i>chanel lobe</i> ; (b). kenampakan endapan yang kaya fragmen batu-bata dengan kemas terbuka dan sortasi buruk..... | 97 |
| Gambar 5.6. Ilustrasi posisi Situs Kunitir terhadap sungai masa lalu dan aliran banjir bandang yang menghantam kompleks situs (Sumber: Google Earth)..... | 99 |
| Gambar 5.7. Kenampakan hancurnya struktur tembok yang diduga diterjang oleh aliran banjir bandang | 100 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| Gambar 5.8. | Garis waktu suksesi raja, pusat pemerintahan, dan peristiwa bencana yang mengubur Kawasan Cagar Budaya Trowulan (Modifikasi: Sartono dan Bandono, 1993)..... | 103 |
| Gambar 5.9. | Peta arah aliran pada tiap lokasi pengamatan pada Kawasan Trowulan | 105 |
| Gambar 5.10. | Diagram mawar dan bukti lapangan arah arus purba di Kawasan Trowulan; (A) Diagram mawar tren arah utama aliran banjir bandang; (B). <i>Channeling</i> di Situs Minakjinggo; (C). Imbrikasi di Situs Pemukiman PIM; (D) Struktur bangunan roboh di Situs Watesumpak; (E) <i>Channeling</i> di Situs Lantai Segi Enam; (F) Imbrikasi <i>boulder</i> pada Singkapan <i>Boulder</i> ; (G) Imbrikasi andesit membulat di Situs Kunitir; (H). Tumpukan material hancuran bangunan pada Situs Minakjinggo | 106 |
| Gambar 5.11. | Grafik kelas <i>roundness</i> endapan pengubur situs Kawasan Cagar Budaya Trowulan | 107 |
| Gambar 5.12. | Kenampakan mineral piroksen dan litik batuan <i>rounded</i> hingga <i>well-rounded</i> | 108 |
| Gambar 5.13. | Bukti lapangan keberadaan tren arah selain tren arah utama; (A) Tembok Barat Kunitir; (B) Tembok Barat Klinterejo..... | 109 |
| Gambar 5.14. | Posisi spasial kompleks gentong gowak - gede terhadap tinggian disekitarnya (Modifikasi: Sampurno dan Bandono, 1980) | 111 |
| Gambar 5.15. | Pola mengkasar - menghalus ukuran butir endapan berdasarkan nilai <i>mean</i> | 112 |
| Gambar 5.16. | Kenampakan komposisi butir pasir dari endapan pengubur beberapa situs di Kawasan Cagar Budaya Trowulan. litik berwarna jingga/orange merupakan litik batu-bata hasil dari hancuran batu-bata situs..... | 113 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-----|
| Tabel 1.1. Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Saat ini | 9 |
| Tabel 2.1. Raja, Pusat Pemerintahan, dan Erupsi Gunung Kelud Pada Zaman Kerajaan Majapahit (Sartono dan Bandono, 1991) | 18 |
| Tabel 2.2. Tipe Transportasi Massa Oleh Gaya Gravitasi (Nardin dkk, 1979 dalam Boggs, 2006) | 25 |
| Tabel 2.3. Lingkungan dan Proses Pengendapan Model Arus Purba (Selley, 1968) | 28 |
| Tabel 3.1. Daftar Alat Penelitian dan Kegunaannya | 37 |
| Tabel 3.2. Daftar Bahan Penelitian dan Kegunaannya | 38 |
| Tabel 3.3. Klasifikasi <i>Sorting</i> Butir Sedimen (Folk, 1974 dalam Boggs, 2006) | 42 |
| Tabel 3.4. Klasifikasi <i>Skewness</i> (Folk, 1974 dalam Boggs, 2006) | 42 |
| Tabel 3.5. Klasifikasi <i>Kurtosis</i> (Folk dan Ward, 1957) | 43 |
| Tabel 3.6. Uraian Jadwal dan Tahapan Penelitian | 46 |
| Tabel 4.1. Data Berat dan Frekuensi Berat Sampel Singkapan <i>Boulder</i> | 75 |
| Tabel 4.2. Perhitungan <i>Variance</i> Untuk Nilai <i>Sorting</i> Sampel Singkapan <i>Boulder</i> | 76 |
| Tabel 4.3. Perhitungan <i>Variance</i> untuk Nilai <i>Skewness</i> Sampel Singkapan <i>Boulder</i> | 78 |
| Tabel 4.4. Perhitungan <i>Variance</i> Untuk Nilai <i>Kurtosis</i> Sampel Singkapan <i>Boulder</i> | 79 |
| Tabel 4.5. Persentase Kelas Ukuran Butir Endapan Pengubur Pada Situs Kawasan Trowulan | 80 |
| Tabel 5.1. Rentang Perkiraan Tahun Berdiri Situs (Sumber: Dihimpun dari Berbagai Sumber) | 101 |
| Tabel 5.2. Uraian Peristiwa Bencana Pada Sumber Tertulis Kerajaan Majapahit | 101 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1 Stratigrafi Endapan Situs dan Data Arah Arus Purba | 123 |
| Lampiran 2 Granulometri dan Morfologi Butir Endapan | 142 |
| Lampiran 3 Peta – Peta Hasil Analisis Spasial | 156 |