

Jurnal Teknik Sipil

SUSUNAN REDAKSI

PENANGUNG JAWAB : Rektor Universitas Bandar Lampung

KETUA DEWAN PENYUNTING : IR. LILIES WIDOJOKO, MT

DEWAN PENYUNTING : DR. IR. ANTONIUS, MT (Univ. Sultan Agung Semarang)
: DR. IR. NUROJI, MT (Univ. Diponegoro)
: DR. IR. FIRDAUS, MT (Univ. Sriwijaya)
: DR. IR. Hery Riyanto, MT (Univ. Bandar Lampung)
: APRIZAL, ST., MT (Univ. Bandar Lampung)

DESAIN VISUAL DAN EDITOR : FRITZ AKHMAD NUZIR, ST., MA(LA)

SEKRETARIAT DAN SIRKULASI : IB. ILHAM MALIK, ST, SUROTO ADI

Email : jtsipil@ubl.ac.id

ALAMAT REDAKSI : Jl. Hi. Z.A PAGAR ALAM NO.26 BANDAR LAMPUNG, 35142
Telp. 0721-701979 Fax.0721-701467

Penerbit
Program Studi Teknik Sipil
Universitas Bandar Lampung

Jurnal Teknik Sipil Universitas Bandar Lampung (UBL) diterbitkan 2 (dua) kali dalam setahun yaitu pada bulan Oktober dan bulan april

Jurnal Teknik Sipil UBL

Volume 8, nomor 2, Oktober 2017

ISSN 2087-2860

DAFTAR ISI

Susunan Redaksi.....	ii
Daftar Isi.....	iii
1. Analisis Pengaruh Komponen Jalan Terhadap Capaian Laik Fungsi Jalan Tol Lukmanul Hakim.....	1064-1070
2. Analisis Kemauan dan Kemampuan Membayar Serta Prediksi Pola Perjalanan Konsumen Rute Kota Karang – Pasar Lempasing Bandar Lampung Aditya Mahatidanar Hidayat.....	1071-1080
3. Kajian Kapasitas Tampung Drainase Diperumahan Puri Perwata Tekuk Betung Timur, Bandar Lampung Susilowati.....	1081-1092
4. Pengaruh Sulfat Pada Kekuatan Beton Yang Menggunakan Limbah Batu Bara Sebagai Bahan Pegganti Semen Randy Setiawan.....	1093-1098
5. Wajah Transportasi Perkotaan Pada Kota-kota Metropolitan Ismiyati.....	1099-1117

KAJIAN KAPASITAS TAMPUNGAN DRAINASE DI PERUMAHAN PURI PERWATA TELUK BETUNG TIMUR BANDAR LAMPUNG

Susilowati¹, Ayu R. Hapsari²

¹ Program Studi Teknik Sipil, Universitas Bandar Lampung, Lampung
Email : susilowati@ubl.ac.id

² Program Studi Teknik Sipil, Universitas Bandar Lampung, Lampung
Email : ayurahmahapsari@gmail.com

ABSTRAK

Banjir dan genangan air dapat mengganggu aktifitas suatu kawasan, sehingga mengurangi tingkat kenyamanan penghuninya. Dalam kondisi yang lebih parah, banjir dan genangan dapat menimbulkan suatu bencana yang mengancam keamanan. Pada umumnya, banjir selalu diterkaitkan dengan kondisi lingkungan daerah aliran air sungai (DAS) dan sistem drainasenya. Banjir yang semula musibah berubah menjadi hal yang biasa, karena kerap kali terjadi dan bahkan menjadi rutinitas yang terjadi setiap musim hujan pada suatu kawasan perumahan.

Lokasi penelitian dilakukan di perumahan Puri Perwata di jalan RE Martadinata, Teluk Betung Timur, Bandar Lampung. Dimana panjang sungai Perumahan Puri perwata yaitu 652 m. Dikarenakan pada daerah studi terdapat 1 stasiun terdekat yang bekerja yaitu PH.001 TELUK BETUNG UTARA. Pada tahapan ini aliran debit dan geometri disimulasikan menggunakan program HEC- RAS sehingga dapat dilihat volume kapasitas yang berlebihan, sehingga dapat ditingkatkan kapasitasnya sesuai dengan debit maksimum.

Dalam pengaplikasian program HEC-RAS debit yang digunakan yaitu 4,02 m³/dt dan debit aliran drainase sebesar 2,01 m³/s. Dalam upaya penanggulangannya dengan memperbaiki dinding penahan tanggul drainase sesuai dengan tatagunalahan di daerah tersebut dan melakukan normalisasi untuk mengalirkan debit rencana dengan aman.

Kata kunci : HEC-RAS, Normalisasi, dan Drainase.

I. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Banjir dan genangan air dapat mengganggu aktifitas suatu kawasan, sehingga mengurangi tingkat kenyamanan penghuninya. Dalam kondisi yang lebih parah, banjir dan genangan dapat menimbulkan suatu bencana yang mengancam keamanan. Pada umumnya, banjir selalu diterkaitkan dengan kondisi lingkungan daerah aliran air sungai (DAS) dan sistem drainasenya. Banjir yang semula musibah berubah menjadi hal yang biasa, karena kerap kali terjadi dan bahkan menjadi rutinitas yang terjadi setiap musim hujan pada suatu kawasan perumahan. Namun pada dasarnya, terdapat beberapa faktor penyebab terjadinya banjir yaitu peristiwa alam, kerusakan sistem drainase, kurangnya daerah resapan air juga berkontribusi atas meningkatnya debit banjir, pemukiman liar dan padat penduduk sehingga resapan air ke tanah berkurang, dan degradasi lingkungan yang disebabkan oleh ulah manusia. Dalam masalah ini perlu adanya penanganan lebih lanjut untuk masalah yang terus melanda dengan melakukan normalisasi atau penggerukan bagian bawah sungai karena di perumahan tersebut biopori terlalu kecil dan tidak berfungsi untuk menampung air yang jatuh dari atap rumah dan lokasi sungai yang berada tepat disamping rumah warga, tidak bisa untuk melakukan pelebaran sungai dan tanggul sungai yang sudah cukup tinggi untuk membuatnya lebih tinggi lagi. Sungai yang berada di samping rumah warga merupakan aliran drainase pembuangan limbah rumah tangga diperumahan tersebut. Normalisasi adalah menciptakan kondisi dengan lebar dan kedalaman tertentu. Kegiatan normalisasi berupa membersihkan sungai dari endapan lumpur dan sampah yang berada di sekitaran sungai dan memperdalamnya agar kapasitas sungai dalam menampung air dapat meningkat. Sistem drainase permukiman dapat diartikan sebagai suatu rangkaian instalasi baik berupa instalasi air bersih maupun instalasi air kotor. Dalam instalasi saluran air bersih mencakup instalasi dari sumur ke *ground tank*, instalasi dari PAM ke *ground tank*. *Ground Tank* adalah bak

penampungan air dari PAM/sumur yang akan didistribusikan ke dalam rumah.

Dalam upaya penanggulangan banjir di Perumahan Puri Perwata, di Jalan R.E Martadinata, Teluk Betung Timur, Bandar Lampung merupakan hal yang penting. Karena dengan adanya kajian kapasitas tampungan sungai untuk mengetahui kapasitas sungai untuk menampung debit air dan penyebab terjadinya banjir.

Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas serta untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dalam tugas akhir ini, maka diperlukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Lokasi studi penelitian adalah perumahan Puri Perwata di Jalan RE Martadinata, Teluk Betung Timur, Bandar Lampung.
2. Analisa desain penampang melintang drainase dilakukan dengan *software Hidrologic Engineering Centers – River AnalisisSistem* (HEC- RAS).
3. Analisis curah hujan 1 tahun yang intensitas curah hujan yang paling tinggi.

Tujuan Dan Manfaat

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

- a. Mengetahui bentuk penampang melintang drainase di Perumahan Puri Perwata, di Jalan R.E Martadinata, Teluk Betung Timur, Bandar lampung menggunakan aplikasi HEC-RAS.
- b. Mengetahui kapasitas debit tampungan aliran drainase.
- c. meminimalisir terjadinya limpasan air akibat curah hujan yang tinggi.

Manfaat penelitian dari tugas akhir ini adalah :

Mengetahui penampang drainase yang dapat menampung debit maksimum

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Banjir

Banjir adalah aliran air yang relatif tinggi, dan tidak tertampung oleh alur sungai atau saluran. SK SNI M-18-1989-F (1989) dalam Suparta 2004

Terdapat berbagai macam banjir yang disebabkan dari berbagai macam hal sebagai berikut:

- a. Banjir Air adalah meluapnya air di sungai, danau, atau diselokkan sehingga air akan naik menggenangi daratan.
- b. Banjir Bandang adalah banjir yang mengangkut air dan lumpur. Banjir tersebut biasanya terjadi di area pegunungan yang tanah pegunungan seolah longsor karna air hujan ikut terbawa air ke daratan yang lebih rendah.
- c. Banjir Lumpur adalah lumpur yang keluar dari dalam bumi dan menggenangi daratan.
- d. Banjir Rob (Laut Pasang) adalah banjir yang disebabkan oleh pasang air laut.
- e. Banjir Cileunang adalah banjir yang mirip dengan banjir air namun banjir cileunang disebabkan oleh hujan yang sangat deras dengan debit air yang sangat tinggi.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Siklus Hidrologi

Hidrologi adalah ilmu yang berkaitan dengan air di bumi baik mengenai terjadinya, peredarannya dan penyeberangannya, sifat-sifat serta hubungannya dengan lingkungan terutama dengan makhluk hidup (Bambang Triatmodjo, 2008). Hidrologi banyak dipelajari dalam berbagai bidang, salah satunya dibidang teknik sipil. Ilmu tersebut dapat dimanfaatkan dalam berbagai kegiatan seperti berikut:

- a. Memperkirakan banjir yang ditimbulkan oleh hujan deras

- b. Memperkirakan jumlah air yang dibutuhkan oleh suatu jenis tanaman
- c. Memperkirakan jumlah air yang tersedia di suatu sumber air

Siklus hidrologi menurut Sosrodarsono (2006) adalah air menguap ke udara dari permukaan tanah dan laut, berubah menjadi awan sesudah melalui beberapa proses dan kemudian jatuh sebagai hujan atau salju ke permukaan laut atau daratan.

2.2.2. Drainase

Sistem drainase pada perumahan berfungsi untuk mengorganisasi sistem instalasi air dan sebagai pengendali keperluan air serta untuk mengontrol kualitas air tanah. Drainase perumahan direncanakan untuk mengendalikan erosi yang dapat menyebabkan kerusakan pada bangunan serta mengendalikan air hujan yang berlebihan atau genangan air pada rumah tinggal.

2.2.3. Hidrometri

Hidrometri secara umum dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari cara-cara pengukuran air. Berdasarkan pengertian tersebut berarti hidrometri mencakup kegiatan pengukuran air permukaan dan air bawah permukaan.

2.2.4. Debit

Dalam hidrologi dikemukakan, debit air sungai adalah tinggi permukaan air sungai yang terukur oleh alat ukur permukaan air sungai.

2.2.5. Analisa Saluran Terbuka

Saluran terbuka merupakan saluran air dimana air mengalir dengan muka air yang bebas. Pada semua titik disepanjang saluran, tekanan air dipermukaan air adalah sama (tekanan atmosfer).

2.2.6. Program HEC-RAS

HEC-RAS merupakan program aplikasi untuk memodelkan aliran di sungai, *River Analysis Sistem (RAS)*, yang dibuat oleh *Hydrologic Engineering Center (HEC)* yang merupakan satu divisi di dalam *Institute for Water Resources (IWR)*, dibawah *US Army Corps of Engineers (USACE)*. HEC-RAS merupakan model satu dimensi aliran permanen maupun tak permanen (*steady and unsteady one dimensional flow model*).

III. METODELOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di perumahan Puri Perwata di jalan RE Martadinata, Teluk Betung Timur, Bandar Lampung. Jumlah penduduk Perumahan Perwata pada tahun 2016 sebanyak 1421 jiwa, luas Perumahan kurang lebih 9 hektar dan panjang drainase Perumahan Puri perwata yaitu 652 m. Waktu survey dilaksanakan pada bulan agustus tahun 2017. Dikarenakan pada daerah studi terdapat 1 stasiun terdekat yang bekerja yaitu PH.001 TELUK BETUNG UTARA.

3.2. Data Yang Digunakan

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data sekunder, dimana data sekunder yang dipakai adalah data-data geometri dan debit maksimum.

3.3. Tahapan Penelitian

Adapun tahapan-tahapan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.3.1. Tahapan persiapan

Tahapan persiapan ini merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian. Adapun kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan ini adalah sebagai berikut:

- a) Pembuatan jadwal penelitian (*time schedule*)
- b) Pengumpulan data, berupa:
 - a) Data curah hujan di stasiun teluk betung utara,
 - b) Data *Long Section*,

c) *Data Cross Section.*

3.3.2. Tahapan analisis dengan HEC-RAS

Pada tahapan ini aliran debit dan geometri disimulasikan menggunakan program HEC-RAS sehingga dapat dilihat volume kapasitas yang berlebihan, sehingga dapat ditingkatkan kapasitasnya sesuai dengan debit maksimum. Pada analisis ini menggunakan aliran *stady flow* dan menggunakan geometri. Langkah-langkah dalam menjalankan program HEC-RAS:

a) Membuka HEC-RAS

b) Mengatur Awal Program

c) Project Folder Default

Pilih menu Options | Program Setup | Default Project Folder (gambar 3.3 a). Folder penyimpanan penelitian saya adalah d:\skripsi\sungai puri perwata.

Kemudian klik menu Options | Unit Sistem (US Customary/SI) | Sistem Internasional (Metric Sistem) “Set as default for new projects”.

d) Pembuatan File Project

a. File | New Project, klik Default Project Folder | Create Folder kemudian ketik “sungai puri perwata” (lihat gambar 3.5. a) kemudian klik OK.

b. Tuliskan judul project “sungai puri perwata” pada tempat di bawah Title. Dituliskan secara otomatis oleh HEC-RAS di bawah File Name, yaitu “sungaipuriperwata.prj”.

c. Layar konfirmasi (3.5. b) akan muncul. Klik OK.
Klik OK.

e) Peniruan Geometri Saluran

a. Alur saluran

a Aktifkan layar editor kemudian pilih menu Edit | Geometric Data.

b. Klik tombol River Reach untuk mengaktifkan kursor pembuatan alur sungai. Klik di ujung hulu alur sungai

perumahan puri perwata kemudian klik dua kali di titik ujung bawah untuk menandai ujung hilir alur sungai perumahan puri perwata.

- c. Pada layar yang muncul (Gambar. 3.8), isikan River = “sungai” dan Reach = “hulu”. Klik tombol OK.
 - d. Simpan file data geometri dengan mengklik menu File | Save Geometri Data.
- b. Tampang Lintang (*Cross Section*)
- a. Aktifkan layar Geometri Data, klik tombol Cross Section. Masukkan data tampang lintang di setiap ruas sungai.
 - b. Klik Option | Add a new Cross Section.
 - c. Menuliskan nomor tampang lintang”1”. Sebagai River Sta di hilir.
 - d. Pada Description, dituliskan “first”, sebagai keterangan mengenai tampang lintang (River Sta).
 - e. Menuliskan data koordinat di River Sta “0” pada kolom Cross Section Coordinates dari titik paling kiri ke kanan.
 - f. Menuliskan angka “0” pada kolom (Downstream Reach Lengths) yang merupakan jarak tampang “0” ke tampang tetangga di sisi hilir yang terdiri :
 - a) Left overbank, LOB = jarak antar bantaran kiri
 - b) Main channel, Channel = jarak antar alur utama
 - c) Right overbank, ROB = jarak antar bantaran kanan.
 - g. Memasukkan nilai koefisien kekasaran dasar.
 - h. Mengisikan nilai Main Channel Bank Stations, nilai sebesar 0 yang merupakan titik batas antara LOB dan Channel serta sebesar 50 untuk titik batas antara Channel dan ROB.
 - i. Data Cont/Exp Coefficients dibiarkan sesuai dengan nilai default yang ada di dalam HEC-RAS, yaitu 0,1

untuk Contraction dan 0,3 untuk Expansion. Klik tombol Apply Data, untuk menyimpan data ke dalam HEC-RAS. Kemudian akan ditampilkan gambar tampang melintang

- j. Klik Option | Copy Current Cross Section, kemudian mengulangi langkah (c)-(k) untuk data cross section selanjutnya dan isikan pada Description selanjutnya titik STA nya seperti pada layar editor data geometri

e. Titik Cabang (*Junction*)

Pemodelan sungai bercabang dan sungai tak bercabang memiliki perlakuan berbeda dalam pemodelannya. Untuk pemodelan kali ini menggunakan pemodelan sungai tak bercabang.

f) Interpolasi Tampang Lintang (*Interpolation*)

- a. Pada layar editor data geometri pilih menu Tools | XS Interpolasi | Within a Reach.
- b. Pada kolom Upstream Riv Sta, isikan dengan klik tanda panah kemudian pilih penampang yang menjadi batas bawah.
- c. Pada isian Maximum Distance between XS's, isikan angka "100", yang berarti jarak maximum antar tampang lintang adalah 100 m.
- d. Klik tombol Interpol ate XS's.
- e. Klik tombol Close untuk kembali ke layar editor data geometri.

g) Memasukan Data Aliran

- a. Pada kolom Upstream sungai puri perwata yang di hulu, pilih Know W.S. dan isikan nilai muka air saluran 0.5 meter.

- b. Pada kolom Downstream sungai puri perwata yang di hilir, pilih Know W.S. dan isikan nilai muka air saluran 0.5 meter.
 - c. Kemudian klik OK pada Steady Flow Boundary Condition.
 - d. Klik Apply Data pada Steady Flow Data. Jangan lupa untuk menyimpan data dengan pilih File | Save Flow Data kemudian isikan Title, “steady flow”.
- h) Hitungan Hidraulika**
- Aktifkan layar hitungan aliran permanen dengan memilih menu Run | Steady Flow Analysis.
 - Buat file plan baru dengan memilih menu File | New Plan dan isikan pada Title “skripsi” sebagai judul plan. Pastikan bahwa pilihan folder tetap sesuai dengan folder file Project, kemudian klik tombol OK.
 - Isikan “nilai” pada layar yang muncul, yang meminta short plan identifier.
 - Biarkan pilihan yang lain apa adanya, yaitu “sungai hulu 2” untuk Geometri File, “hulu sungai” untuk Steady Flow File, dan mixes untuk Flow Regime.
 - Aktifkan modul hitungan hidraulika dengan mengklik tombol Compute. HEC-RAS akan melakukan hitungan profil muka air dalam beberapa saat.
 - Tutup layar hitungan dengan mengklik tombol Close; tutup pula layar Steady Flow Analisis dengan memilih menu File | Exit atau mengklik tombol X di pojok kanan atas layar. Pada layar computer tampak layar utama HEC-RAS setelah hitungan profil aliran permanen selesai.

IV. PEMBAHASAN

4.1. Perhitungan Debit Rencana

4.1.1. Analisis Curah Hujan

Analisis curah hujan di Perumahan Puri Perwata berdasarkan data curah hujan 1 tahun terakhir yang didapat dari stasiun terdekat yang berada di daerah tangkapan hujan yaitu stasiun Teluk Betuk Utara (PH001) yaitu pada tahun 2016.

4.1.2. Perhitungan Parameter Statistik Curah Hujan

Perhitungan parameter statistic curah hujan dilakukan untuk menentukan distribusi frekuensi yang akan digunakan dalam menganalisis data, diperlukan pendekatan dengan parameter satatistik.

4.1.3. PerhitunganPeriodeUlangDistribusi Log Person Type III

Dari hasil analisis parameter statistic di atas, metode yang terpilih dalam menghitung distribusi curah hujan yaitu metode Log Person Type III.

4.1.4. Perhitungan Intensitas Curah Hujan

Biasanya dalam perencanaan bangunan pengairan (drainase), debit rencana sangat diperlukan untuk mengetahui kapasitas tampungan drainase.

4.2. Pengaplikasian Program HEC-RAS

Dalam pengaplikasian program HEC-RAS debit yang digunakan yaitu 4.02 m³/dt dan debit aliran drainase sebesar 2,01 m³/s.

4.2.1. Tahapan 1 Penggambaran Long Section

Pengukuran Long Section dilakukan dengan meteran sepanjang 100 m dan Penggambaran sungai di HEC-RAS dilakukan sepanjang drainase yang diamati.

4.2.2. Tahapan 2 Penggambaran Cross Section

Pengukuran dilapangan dilakukan dengan cara Manual, yaitu meliputi pengukuran lebar penampang atas, lebar penampang bawah, dan tinggi sedimentasi.

4.2.3. Tahapan 3 Pengimputan debit air ke HEC-RAS

Pada pengimputan debit air yang digunakan adalah kala ulang 2 tahun sebesar 4.02 m/dt.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Bentuk penampang melintang drainase berbeda-beda, dari penampang sta.1 yang tidak ada sedimentasi, hingga penampang terakhir sta.6 tingginya sedimentasi yang berada di samping kanan dan kiri badan drainase yang menyebabkan limpasan air drainase meluap.
2. Debit aliran drainase sebesar 2.01 dan untuk debit drainase Q2 tahun sebesar $4.02 \text{ m}^3/\text{dt}$.
3. Desain penampang pada program HEC-RAS semua mengalami luapan yang tinggi.

5.2. Saran

Untuk mendapatkan hasil yang baik dalam suatu kajian kapasitas tampungan sungai, maka perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Dalam mendukung upaya pengendalian banjir di drainase Puri Perwata, kiranya perlu disertai upaya perlindungan dan penataan kawasan drainase. Jangan sampai sungai/drainase mengalami penyempitan dan tingginya sedimentasi permukaan drainase serta masyarakat untuk tidak membuang sampah di drainase.
2. Drainase perlu dilakukan pembersihan karena rumput yang tumbuh pada dasar saluran menyebabkan pendangkalan.

INFORMASI UNTUK PENULISAN NASKAH JURNAL TEKNIK SIPIL UBL

Persyaratan Penulisan Naskah

1. Tulisan/naskah terbuka untuk umum sesuai dengan bidang teknik sipil.
2. Naskah dapat berupa
 - a. Hasil penelitian, atau
 - b. Kajian yang ditambah pemikiran penerapannya pada kasus tertentu yang belum dipublikasikan,

Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris, Naskah berupa rekaman dalam Disc (disertai dua eksemplarnya cetaknya) dengan panjang maksimum dua puluh halaman dengan ukuran kertas A4, ketikan satu spasi, jenis huruf Times New Roman (font size 11).

Naskah diketik dalam pengolahan kata MsWord dalam bentuk siap cetak.

Tata Cara Penulisan Naskah

1. Sistematika penulisan disusun sebagai berikut :
 - a. Bagian Awal : judul, nama penulis, alamat penulis dan abstrak (dalam dua bahasa: Indonesia dan Inggris)
 - b. Bagian Utama : pendahuluan (latar belakang, permasalahan tujuan), tulisan pokok (tinjauan pustaka, metode, data dan pembahasan), kesimpulan (dan saran)
 - c. Bagian Akhir : catatan kaki (kalau ada) dan daftar pustaka.

Judul tulisan sesingkat mungkin dan jelas, seluruhnya dengan huruf kapital dan ditulis secara simetris.

2. Nama penulis ditulis :
 - a. Di bawah judul tanpa gelar diawali huruf kapital, huruf simetris, jika penulis lebih dari satu orang, semua nama dicantumkan secara lengkap.
 - b. Di catatan kaki, nama lengkap dengan gelar (untuk memudahkan komunikasi formal) disertai keterangan pekerjaan/profesi/instansi (dan kotanya), apabila penulis lebih dari satu orang, semua nama dicantumkan secara lengkap.
3. Abstrak memuat semua inti permasalahan, cara pemecahannya, dari hasil yang diperoleh dan memuat tidak lebih dari 200 kata, diketik satu spasi (font size 11).

4. Teknik penulisan :

Untuk kata asing dituliskan huruf miring.

- a. Alenia baru dimulai pada ketikan kelima dari batas tepi kiri, antar alenia tidak diberi tambahan spasi.
 - b. Batas pengetikan : tepi atas tiga centimeter, tepi bawah dua centimeter, sisi kiri tiga centimeter dan sisi kanan 2 centimeter.
 - c. Tabel dan gambar harus diberi keterangan yang jelas
 - d. Gambar harus bisa dibaca dengan jelas jika diperkecil sampai dengan 50%.
 - e. Sumber pustaka dituliskan dalam bentuk uraian hanya terdiri dari nama penulis dan tahun penerbitan. Nama penulis tersebut harus sama dengan nama yang tertulis dalam daftar pustaka.
5. Untuk penulisan keterangan pada gambar, ditulis seperti : gambar 1, demikian juga dengan, tabel 1., grafik 1. Dan sebagainya,
 6. Bila sumber gambar diambil daribuku atau sumber lain, maka dibawah keterangan gambar ditulis nama penulis dan tahun penerbitan.
 7. Daftar pustaka ditulis dalam urutan abjad nama penulisan dan secara kronologis : nama, tahun terbit, judul (diketik miring), jilid, edisi, nama penerbit, tempat terbit.