PENENTUAN RASIO DIMENSI SUMUR RESAPAN DENGAN LUAS *CATCHMENT AREA* PADA DAERAH GENANGAN AIR
(Studi Kasus Aia Pacah Padang)

TUGAS AKHIR

Sebagai Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan S1
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Oleh
FARAH SAHARA
2006 / 76475

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2011

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Penentuan Rasio Dimensi Sumur Resapan Dengan Luas Catchment Area Pada Daerah Genangan Air (Studi Kasus Aia Pacah, Padang)

Nama	**: FARAH SAHARA**
NIM/Bp	**: 2006/76475**
Program Studi	**: S1 Pendidikan Teknik Bangunan**
Jurusan	**: Teknik Sipil**
Fakultas	**: Teknik Universitas Negeri Padang**

Padang , Januari 2011

Disetujui Oleh

Pembimbing I	**Pembimbing II**
Drs. Azwar Inra, M.Pd	**Totoh Andayono, ST, MT.**
NIP. 19520822 197602 1 002	**NIP. 19730727 200501 1 003**

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil FT-UNP

Drs. Revian Body, MSA
NIP.19600103 198503 1 003

HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Didepan Tim Penguji Tugas Akhir
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang.

Penentuan Rasio Dimensi Sumur Resapan Dengan Luas Catchment Area Pada Daerah Genangan Air (Studi Kasus: Aia Pacah, Padang)

Nama : Farah Sahara
NIM / Bp : 2006/76475
Program Studi : S1 Pendidikan Teknik Bangunan
Jurusan : Teknik Sipil.
Fakultas : Teknik Universitas Negeri Padang

Padang, Januari 2011

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Drs. Azwar Inra M.Pd	(…….)
2. Sekretaris	: Totoh Andayono,ST,MT	(…….)
3. Anggota	: DR. Fahmi Rizal, MT, M.Pd	(……...……..)
4. Anggota	: Drs. Martoyo Askari, M.Pd	(……..……)
5. Anggota	: Drs. Tamrin K, MT	(…….)

ABSTRAK

Farah Sahara (2010) : Penentuan Rasio Dimensi Sumur Resapan Dengan Luas Catchment Area Pada Daerah Genangan Air (Studi Kasus : Aia Pacah, Padang).

Pertumbuhan penduduk dan pembangunan yang pesat di kota Padang saat ini, khususnya bidang pemukiman, membutuhkan areal yang luas. Aia Pacah adalah salah satu daerah pengembangan kota yang mempunyai masalah yaitu waktu musim hujan kerap kali terjadi genangan air. Genangan air yang terjadi menyebabkan terhambatnya arus lalu lintas, kegiatan ekonomi dan hancurnya lahan pertanian masyarakat setempat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan rasio dimensi sumur resapan dengan luas catchment area pada daerah genangan air (studi kasus: Aia Pacah, Padang).

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen fisik di laboratorium dengan populasinya yaitu tanah yang berada di kawasan Aia Pacah, Padang, sedangkan yang menjadi sampel adalah daerah Terminal Regional Bengkoang Aia Pacah, dengan pertimbangan bahwa daerah tersebut adalah merupakan daerah yang rawan tergenang air bila terjadi hujan dengan intensitas hujan yang besar. Jenis data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dengan melakukan uji permeabilitas dengan menggunakan *falling head test*, sedangkan data sekunder adalah data curah hujan yang diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika Balai Wilayah I, Stasiun Meteorologi Tabing Padang. Teknik analisa data yang digunakan adalah: (1). Pengujian batas cair tanah, (2). Pengujian batas plastis tanah, (3). Pengujian koefisien permeabilitas tanah dengan menggunakan *falling head test*, (4). Perhitungan curah hujan harian maksimum, (5). Perhitungan intensitas hujan, (6). Perhitungan debit limpasan air hujan, (7). Perhitungan rasio dimensi sumur Resapan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai curah hujan harian maksimum yang diperoleh adalah sebesar 248,89 mm/hari dan nilai intensitas hujan sebesar 22,699 mm/jam. Nilai Koefisien pengaliran untuk penentuan rasio dimensi sumur resapan untuk konstruksi rumah tinggal = 0,95 , sehingga diperoleh Nilai debit Limpasan air hujan = 8,63 m^3/jam = 2,39.10^{-3} m^3/dt. Nilai batas cair yang diperoleh = 45,2 % ; Nilai batas plastis yang diperoleh = 42,76 % ; sehingga diperoleh nilai indeks Plastisitas tanah = 2,44 %. Nilai koefisien permeabilitas tanah yang diperoleh setelah melakukan uji *falling head* adalah 5,3 x 10^{-7} cm/dt = 5,3 x 10^{-9} m/dtk. A bidang resapan = 450.943m^2, sedangkan nilai perbandingan luas bidang resapan dengan luas lokasi pekarangan rumah tinggal = 1127.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT dengan rahmatNya, penulis sudah dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Meski belum menghasilkan suatu karya yang tidak dapat disejajarkan dengan karya-karya besar lainnya. Tugas akhir ini disusun untuk diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Strata (S1), pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Banyak pihak yang bersedia menyumbangkan pikiran dan tenaga serta meluangkan waktunya yang sangat berharga untuk membantu dan mewujudkan tugas akhir ini, untuk itu semua, dengan tulus hati, penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Drs. Azwar Inra M.Pd selaku pembimbing I yang telah rela menyisihkan waktunya yang sangat berharga membimbing penulis dalam menyusun tugas akhir ini hingga tuntas.
2. Bapak Totoh Andayono, ST,MT selaku pembmbing II yang telah memberikan masukan dan koreksi kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini hingga tuntas.
3. Bapak Drs. Revian Body, M.SA selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil
4. Untuk Babe dan Etek Eri yang telah memberikan motivasi baik secara materi maupun spiritual sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini hingga tuntas.

5. Untuk Amak dan Abak dirumah yang telah memberikan motivasi dan dukungan buat penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini hingga tuntas.
6. Untuk Pak etek Am dan Tek li yang telah memberikan dukungan moril dan material buat penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini hingga tuntas.
7. Untuk chayangku Alvin suheri yang telah setia menemaniku dan memberikan semangat buat penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Untuk Dodi, Anjang, Reki, terimakasih banyak ya buat bantuannya dalam pengambilan sampel tanah di daerah Aia Pacah, Padang.
9. Untuk Deni, polda yang telah membantu dalam proses pengetikan tugas akhir ini sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Dan seluruh teman-teman di jurusan Teknik sipil khususnya buat mahasiswa S1 angkatan 2006 yang selalu memberikan dorongan dan motivasi hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis hanya mengharapkan Ridho, Taufik dan Hidayah kepada Allah SWT, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Desember 2010

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK ..... **i**

KATA PENGANTAR ..... **ii**

DAFTAR ISI ..... **iv**

DAFTAR TABEL ..... **vii**

DAFTAR GAMBAR ..... **viii**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **ix**

BAB I PENDAHULUAN **1**

A. Latar Belakang Masalah 1

B. Identifikasi Masalah 3

C. Pembatasan Masalah 4

D. Perumusan Masalah 4

E. Tujuan Penelitian 5

F. Manfaat Penelitian 6

BAB II KERANGKA TEORITIS **7**

A. Siklus Hidrologi 7

B. Hujan 10

C. Koefisien Pengaliran Untuk Berbagai Penggunaan Tanah 13

D. Permeabilitas tanah 15

E. Perencanaan Dimensi Sumur Resapan 18

F. Analisis Hidrologi Dalam Perencanaan Dimensi Sumur Resapan 22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 25

A. Jenis Penelitian..... 25

B. Populasi dan Sampel..... 25

C. Lokasi Penelitian..... 25

D. Teknik Pengumpulan Data..... 26

E. Teknik Analisis Data..... 27

BAB IV. HASIL PENELITIAN..... 29

A. Deskripsi dan Analisis Data..... 29

1. Deskripsi Data Curah Hujan Stasiun Badan Meteorologi dan Geofisika Padang 29
2. Deskripsi Data Nilai Batas Cair Tanah..... 29
3. Deskripsi Data Nilai Batas Plastis Tanah 30
4. Deskripsi Data Nilai Koefisien Permeabilitas Tanah..... 30

B. Pembahasan..... 31

1. Analisis Nilai Batas Cair Tanah..... 31
2. Analisis Nilai Batas Plastis Tanah 31
3. Analisis Nilai Indeks Plastisitas Tanah..... 31
4. Analisis Nilai Koefisien Permeabilitas Tanah 32
5. Analisis Nilai Curah Hujan Rancangan Maksimum Dengan Menggunakan Metode Log Person Tipe III..... 34
6. Analisis Durasi Hujan Dominan 35
7. Analisis Intensitas Hujan..... 36
8. Analisis Koefisien Aliran..... 36

9. Analisis Debit Limpasan Air Hujan 36

BAB V. PENUTUP 38

A. Kesimpulan 38

B. Saran 39

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Derajat Curah Hujan dan Intensitas Curah Hujan 12
2. Keadaan Curah Hujan dan Intensitas Curah Hujan..... 12
3. Koefisien Limpasan Untuk Metode Rasional 14
4. Harga-Harga Koefisien Rembesan..... 16
5. Nilai Koefisien Permeabilitas Tanah 17
6. Data Curah Hujan..... 29
7. Batas Cair Tanah 29
8. Batas Plastis Tanah 30
9. Pengujian Falling Head 30
10. Perhitungan Nilai Curah Hujan Harian Maksimum Dengan Menggunakan Metode Log Person Tipe III 34

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Siklus Hidrologi 9

2. Sirkulasi Air 10

3. Proses Uji Permeabilitas *Falling Head* 18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Data Curah Hujan Harian Stasiun Meteorologi Tabing Padang Tahun 2005 – 2009 41
2. Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan Untuk Lahan Pekarangan (SNI: 03-2453-2002) 52
3. Nilai K Untuk Distribusi Log – Person III..... 53
4. Bagan Plastisitas 54
5. Cara Uji Penentuan Batas Cair Tanah (SNI. 1967:2008) 55
6. Cara Uji Penentuan Batas Plastis dan Indeks Plastisitas Tanah (SNI.1966:2008) 77
7. Foto – Foto Penelitian di Laboratorium dan Lapangan 90

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemajuan pembangunan di suatu wilayah sejalan dengan peningkatan jumlah pertumbuhan penduduk yang diiringi oleh peningkatan kualitas dan kuantitas kebutuhan hidup. Dampak dari peningkatan kualitas dan kuantitas hidup tersebut adalah terjadinya perubahan tata guna lahan. Demikian juga dengan kondisi sumber daya alam akan terganggu, karena infiltrasi menjadi kecil, aliran air permukaan menjadi cepat dan banyak

Pertumbuhan penduduk dan pembangunan yang pesat yang terjadi di kota Padang saat ini, khususnya bidang pemukiman, membutuhkan areal yang luas. Perubahan penggunaan lahan tersebut mengarah pada penutupan lahan menjadi lapisan kedap air sebagai akibat dari penutupan lahan dengan semen. Perubahan tata guna lahan juga mempengaruhi sistem hidrologi sehingga terjadi banjir pada musim hujan dan kekeringan di musim kemarau.

Menurut topografi lapangan, kondisi tanah di Aia Pacah itu jenuh air, sehingga bila terjadi hujan akan menyebabkan genangan air dan banjir. Banjir dan genangan air yang terjadi di daerah Aia Pacah ini menyebabkan terhambatnya arus lalu lintas, kegiatan ekonomi dan hancurnya lahan pertanian masyarakat setempat.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan penyebab utama banjir dan genangan air ini pada dasarnya disebabkan tiga hal. Pertama, kegiatan manusia

yang menyebabkan terjadinya perubahan tata ruang dan berdampak pada perubahan alam. Kedua, peristiwa alam seperti curah hujan sangat tinggi, kenaikan permukaan air laut, badai, dan sebagainya. Ketiga, degradasi lingkungan seperti hilangnya tumbuhan penutup tanah pada *catchment area*, pendangkalan sungai akibat sedimentasi, penyempitan alur sungai dan sebagainya.

Banjir adalah aliran/genangan air yang menimbulkan kerugian. Kerugian akibat banjir yang melanda suatu daerah meliputi: (1) korban manusia; (2) kehilangan harta benda; (3) kerusakan rumah penduduk; sekolah dan bangunan sosial, prasarana jalan, jembatan, bandar udara, tanggul sungai, jaringan irigasi, dan prasarana publik lainnya; (4) terganggunya transportasi, serta; (5) rusak hingga hilangnya lahan budidaya seperti sawah, tambak, dan kolam ikan. Di samping kerugian yang bersifat material, banjir juga membawa kerugian non material, antara lain: kerawanan sosial, wabah penyakit, menurunnya kenyamanan lingkungan, serta menurunnya kesejahteraan masyarakat akibat kegiatan perekonomian mereka terhambat.

Kerugian semakin besar jika kegiatan ekonomi dan pemerintahan terganggu, bahkan terhenti. Meskipun partisipasi masyarakat dalam rangka penanggulangan banjir sangat nyata. terutama pada aktivitas tanggap darurat, namun banjir menyebabkan tambahan beban keuangan negara, terutama untuk merehabilitasi dan memulihkan fungsi prasarana publik yang rusak.

Dari uraian tersebut diatas jelas diperlukan usaha-usaha untuk menanggulangi genangan air yaitu dengan mengkaji kegiatan pencegahan sebelum banjir, seperti membuat sumur resapan.

Sumur resapan merupakan teknik konservasi tanah. Sumur resapan (*Iinfiltration Well*) adalah bangunan yang menyerupai sumur gali dengan kedalaman tertentu yang berfungsi sebagai tempat menampung air hujan yang jatuh di atas atap.

Sumur resapan adalah salah satu metoda pendukung (tambahan) yang bisa digunakan dalam hal mengatasi genangan air di lokasi Aia Pacah, Padang, selain dengan perencanaan drainase saluran di lokasi Aia Pacah, Padang. Manfaat sumur resapan adalah dapat menampung air hujan, sehingga bila terjadi musim kemarau, masyarakat di lokasi tersebut tidak akan mengalami kekeringan.

Berkaitan dengan hal di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang penentuan rasio dimensi sumur resapan pada daerah genangan air Aia Pacah, Padang. Tugas Akhir ini diharapkan bisa bermanfaat dan bisa dijadikan sebagai salah satu solusi untuk mengurangi masalah genangan air di daerah Aia Pacah, Padang.

B. Identifikasi Masalah.

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan pada latar belakang masalah, bahwa yang menjadi pokok permasalahan adalah :

1. Daerah hijau untuk resapan air hujan, telah berubah menjadi kawasan kota sehingga terjadinya genangan air dan banjir.
2. Hilangnya tumbuhan penutup tanah pada *Catchment area.*
3. Kerugian yang ditimbulkan akibat banjir sangat banyak.

C. Pembatasan Masalah.

Dalam hal ini, penulis menyadari karena keterbatasan waktu dan luasnya bidang garapan yang akan dibahas, maka untuk lebih terfokusnya penulisan ini perlu diadakan pembatasan permasalahan hanya pada masalah genangan air dengan objek yaitu: daerah Aia Pacah, Padang . Adapun parameter yang akan diukur atau dihitung adalah:

1. Curah hujan harian maksimum, intensitas hujan, debit limpasan air hujan pada daerah genangan air di Aia Pacah, Padang.
2. Batas cair tanah dengan uji Cassagrande.
3. Batas plastis tanah dengan metode penggilingan menggunakan telapak tangan.
4. Koefisien permeabilitas tanah (k) dengan uji *falling head.*
5. Rasio dimensi sumur resapan di daerah Genangan air (Aia Pacah, Padang) .

D. Perumusan Masalah.

Berdasarkan latar belakang, identifikasi dan pembatasan masalah, penulis merumuskan permasalahan yang akan diteliti sebagai berikut:

1. Berapa besar curah hujan harian maksimum, intensitas hujan, debit limpasan air hujan pada daerah genangan air di Aia Pacah, Padang.
2. Berapa besar nilai Batas cair tanah dengan uji Cassagrande.
3. Berapa besar nilai Batas plastis tanah dengan metode penggilingan menggunakan telapak tangan.

4. Berapa besar nilai koefisien permeabilitas tanah (k) dengan uji *falling head.*
5. Berapa besar Nilai rasio dimensi sumur resapan di daerah Genangan Air (Aia Pacah, Padang) .

E. Tujuan Penelitian.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Curah hujan harian maksimum di daerah Genangan air Aia Pacah, Padang dengan menggunakan metode Log Pearson Type III.
2. Intensitas hujan dengan mempergunakan rumus Mononobe.
3. Debit limpasan air hujan di daerah Genangan air Aia Pacah, Padang dengan mempergunakan metode Rasional.
4. Nilai batas cair tanah (LL) dengan uji Cassagrande.
5. Nilai batas plastis (PL) dengan metode penggilingan menggunakan telapak tangan.
6. Nilai koefisien permeabilitas tanah (k) dengan uji *falling head* dengan menggunakan rumus koefisien permeabilitas tanah untuk uji *falling head* di daerah Genangan air (Aia Pacah, Padang).
7. Rasio dimensi sumur Resapan air hujan di daerah Genangan air (Aia Pacah, Padang).

F. Manfaat Penelitian.

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Pendidikan Teknik Bangunan (S1) di Jurusan Teknik Sipil di Universitas Negeri Padang.
2. Dapat menambah wawasan, ilmu pengetahuan bagi penulis.
3. Dijadikan bahan masukan bagi pihak terkait untuk mengatasi permasalahan genangan air di daerah Aia Pacah, Padang di masa yang akan datang.