

TUGAS AKHIR
ANALISIS GERUSAN LOKAL
PADA PILAR JEMBATAN MENGGUNAKAN METODE *FROEHLICH*
(Studi Kasus : Pilar Belah Ketupat dan Kapsul pada Aliran Subkritik dan
Superkritik)

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai
Jenjang Strata-1 (S1), Jurusan Teknik Sipil,
Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

ELSA DIANA RAHMAWATI
NIM : 20130110128

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK

19. *Leucosia* *leucostoma* *leucostoma*

2013-14 学年第一学期期中考试卷

W. H. and J. D. G. - 1975. A new genus of frog from the Andes of Ecuador. *American Museum Novitates* 2525: 1-10.

¹ See also the discussion of the relationship between the two in the next section.

Journal of the American Statistical Association, Vol. 33, No. 191, March, 1938.

¹ See also the discussion of the relationship between the two in the introduction.

卷之三

Aug 17 - 1968 - 2000 ft. - 2000 ft. - 2000 ft.

1997-1998 学年第一学期

REFERENCES

² See also the discussion of the relationship between the two in the section on "Theoretical Implications."

1

HALAMAN PENGESAHAN
Laporan Tugas Akhir Dengan Judul
ANALISIS GERUSAN LOKAL
PADA PILAR JEMBATAN MENGGUNAKAN METODE FROEHLICH
(Studi Kasus : Pilar Belah Ketupat dan Kapsul pada Aliran Subkritik dan
Superkritik)



Disusun oleh :
ELSA DIANA RAHMAWATI
20130110128

Telah disetujui dan disahkan oleh :

Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D.

Dosen Pembimbing I

Yogyakarta, 16 Mei 2016

Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D.

Dosen Pembimbing II

Yogyakarta, 16 Mei 2016



— 1 —

— 2 —

— 3 —

— 4 —
— 5 —
— 6 —

— 7 —

— 8 —

— 9 —

— 10 —

— 11 —

— 12 —

— 13 —

— 14 —

— 15 —

— 16 —

— 17 —

— 18 —

— 19 —

— 20 —

— 21 —

— 22 —

— 23 —

— 24 —

— 25 —

— 26 —

— 27 —

— 28 —

— 29 —

— 30 —

— 31 —

— 32 —

— 33 —

— 34 —

— 35 —

— 36 —

— 37 —

— 38 —

— 39 —

— 40 —

— 41 —

— 42 —

— 43 —

— 44 —

— 45 —

— 46 —

— 47 —

— 48 —

— 49 —

— 50 —

— 51 —

— 52 —

— 53 —

— 54 —

— 55 —

— 56 —

— 57 —

— 58 —

— 59 —

— 60 —

— 61 —

— 62 —

— 63 —

— 64 —

— 65 —

— 66 —

— 67 —

— 68 —

— 69 —

— 70 —

— 71 —

— 72 —

— 73 —

— 74 —

— 75 —

— 76 —

— 77 —

— 78 —

— 79 —

— 80 —

— 81 —

— 82 —

— 83 —

— 84 —

— 85 —

— 86 —

— 87 —

— 88 —

— 89 —

— 90 —

— 91 —

— 92 —

— 93 —

— 94 —

— 95 —

— 96 —

— 97 —

— 98 —

— 99 —

— 100 —

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMPERJALAHAN

MOTTO :

Setiap aksi memiliki reaksi,
Setiap perubahan memiliki konsekuensi,
Setiap kebaikan memiliki balasan yang baik pula.

PERSEMBAHAN :

Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini untuk :

1. Ibu, Ibu, Ibu Windarsih dan Ayah Suyanto yang tercinta. Yang telah menjadi perantara Allah yang paling utama dalam mendukung dengan penuh cinta, kasih sayang dan kesabaran yang luar biasa baik dari segi pikiran, tenaga maupun materiil, yang sekaligus menjadi motivator terbaik dari setiap yang paling baik.
 2. Keluarga Om Bowo dan Tante Ima yang telah menjadi orang tua kedua dan sebagai perantara pula dalam mendukung serta memotivasi dalam hal pendidikan dengan ikhlas dan kasih sayang.
 3. Kedua adikku yang tersayang Nissa Shaqilla Pratiwi dan Keysa Aulia Primadhani yang telah menjadi penyemangat dalam menjalani aktivitas.
 4. Keluargaku di Lampung yang senantiasa mendoakan dengan tulus.
 5. Unggul Tri Wardana. Lelaki ciptaan Allah yang telah menjadi sahabat terbaik, tersabar, dan teristimewa serta yang selalu berbagi dalam suka maupun duka.
 6. *Team running* (bersembilan belas) yang istimewa yang mau berbagi suka duka dalam proses penggerjaan tugas akhir.
 7. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2013. Semoga kebaikan dan kesuksesan

KATA PENGANTAR



Segala puja puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Ta’ala. Tidak lupa sholawat dan salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi besar Muhammad Shallahu’alaihi wa sallam beserta keluarga dan para sahabat. Setiap kemudahan dan kesabaran yang telah diberikan-Nya kepada saya akhirnya saya selaku penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “**ANALISIS GERUSAN LOKAL PADA PILAR JEMBATAN MENGGUNAKAN METODE FROEHLICH (Studi Kasus : Pilar Belah Ketupat dan Kapsul pada Aliran Subkritik dan Superkritik)**”. Sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana S-1 Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, penyusun sangat membutuhkan kerja sama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak, terimakasih penyusun haturkan kepada :

1. Bapak Jaza’ul Iksan, ST.,MT.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sekaligus dosen pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan serta petunjuk dan koreksi yang sangat berharga bagi tugas akhir ini.
2. Ibu Ir. Hj. Anita Widianti, MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Puji Harsanto, ST, MT. selaku Sekertaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sekaligus selaku dosen pembimbing I yang telah memberi pengarahan dan bimbingan serta petunjuk

1. *W. C. L. & Co., Inc.* - *W. C. L. & Co., Inc.* is a well-established, diversified company with a long history of success in the food industry. We offer a wide range of products, including meat, dairy, and grocery items, as well as prepared meals and snacks. Our commitment to quality and customer service has earned us a strong reputation in the market. We are always looking for ways to improve our products and services, and we are excited about the opportunities ahead.

2. *Foodland Supermarkets* - *Foodland Supermarkets* is a chain of grocery stores located throughout the state. They offer a full line of grocery items, as well as prepared meals and snacks. Their focus is on providing high-quality products at competitive prices. They have a strong commitment to customer service and are always looking for ways to improve their operations.

3. *Market Basket* - *Market Basket* is a chain of grocery stores located throughout the state. They offer a full line of grocery items, as well as prepared meals and snacks. Their focus is on providing high-quality products at competitive prices. They have a strong commitment to customer service and are always looking for ways to improve their operations.

4. *Superior Quality Meats* - *Superior Quality Meats* is a specialty meat processor that offers a variety of high-quality meats, including beef, chicken, and pork. They also offer a range of prepared meals and snacks. Their focus is on providing high-quality products at competitive prices. They have a strong commitment to customer service and are always looking for ways to improve their operations.

5. *Foodarama* - *Foodarama* is a chain of grocery stores located throughout the state. They offer a full line of grocery items, as well as prepared meals and snacks. Their focus is on providing high-quality products at competitive prices. They have a strong commitment to customer service and are always looking for ways to improve their operations.

6. *Marketplace* - *Marketplace* is a chain of grocery stores located throughout the state. They offer a full line of grocery items, as well as prepared meals and snacks. Their focus is on providing high-quality products at competitive prices. They have a strong commitment to customer service and are always looking for ways to improve their operations.

7. *Foodland Supermarkets* - *Foodland Supermarkets* is a chain of grocery stores located throughout the state. They offer a full line of grocery items, as well as prepared meals and snacks. Their focus is on providing high-quality products at competitive prices. They have a strong commitment to customer service and are always looking for ways to improve their operations.

8. *Market Basket* - *Market Basket* is a chain of grocery stores located throughout the state. They offer a full line of grocery items, as well as prepared meals and snacks. Their focus is on providing high-quality products at competitive prices. They have a strong commitment to customer service and are always looking for ways to improve their operations.

9. *Superior Quality Meats* - *Superior Quality Meats* is a specialty meat processor that offers a variety of high-quality meats, including beef, chicken, and pork. They also offer a range of prepared meals and snacks. Their focus is on providing high-quality products at competitive prices. They have a strong commitment to customer service and are always looking for ways to improve their operations.

10. *Foodarama* - *Foodarama* is a chain of grocery stores located throughout the state. They offer a full line of grocery items, as well as prepared meals and snacks. Their focus is on providing high-quality products at competitive prices. They have a strong commitment to customer service and are always looking for ways to improve their operations.

4. Bapak Burhan Barid, ST.,MT sebagai dosen penguji. Terima kasih atas masukan, saran dan koreksi terhadap Tugas Akhir ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Kedua orang tua saya yang tercinta, Ibunda dan Ayahanda beserta keluarga.
7. Para staf dan karyawan Fakultas Teknik yang banyak membantu dalam administrasi akademis.
8. Rekan-rekan seperjuangan Angkatan 2013, terimakasih atas bentuan dan kerjasamanya.

Demikian semua yang disebut di muka yang telah banyak turut andil dalam kontribusi dan dorongan guna kelancaran tugas akhir ini, semoga menjadi amal baik dan mendapat balasan dari Allah Ta'ala. Meskipun demikian dengan segala kerendahan hati penyusun memohon maaf bila terdapat kekurangan dalam Tugas Akhir ini, walaupun telah diusahakan bentuk penyusunan dan penulisan sebaik mungkin.

Akhirnya hanya kepada Allah TA'ala juugalah kami serahkan segalanya, sebagai manusia biasa penyusun menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini ,asih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu dengan lapang dada dan keterbukaan akan penyusun terima segala saran dan kritik yang membangun demi baiknya penyusunan ini, sehingga sang Rahim masih berkenan mengulurkan petunjuk dan bimbingan-Nya.

Amien.

وَاللَّهُ أَعْلَمُ

Yogyakarta, April 2017

Penyusun

1920-1921
1921-1922
1922-1923

1923-1924
1924-1925
1925-1926

1926-1927
1927-1928
1928-1929

1929-1930
1930-1931
1931-1932

1932-1933
1933-1934
1934-1935

1935-1936
1936-1937
1937-1938

1938-1939
1939-1940
1940-1941

1941-1942
1942-1943
1943-1944

1944-1945
1945-1946
1946-1947

1947-1948
1948-1949
1949-1950

1950-1951
1951-1952
1952-1953

1953-1954
1954-1955
1955-1956

1956-1957
1957-1958
1958-1959

1959-1960
1960-1961
1961-1962

1962-1963
1963-1964
1964-1965

1965-1966
1966-1967
1967-1968

1968-1969
1969-1970
1970-1971

1971-1972
1972-1973
1973-1974

1974-1975
1975-1976
1976-1977

1977-1978
1978-1979
1979-1980

1980-1981
1981-1982
1982-1983

1983-1984
1984-1985
1985-1986

1986-1987
1987-1988
1988-1989

1989-1990
1990-1991
1991-1992

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
INTISARI.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat penelitian	3
E. Batasan masalah.....	3
F. Keaslian penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
BAB III LANDASAN TEORI	7
A. Tinjauan Umum	7
B. Perilaku Aliran.....	11
C. HEC-RAS Versi 5.0.3	13
D. Persamaan Pada HEC-RAS	14

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	23
A. Studi Literatur.....	23
B. Pengumpulan Data	23
C. Alur Simulasi HEC-RAS 5.0.3	26
BAB V SIMULASI MODEL MATEMATIK	28
BAB VI ASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
A. Kesimpulan.....	55
B. Saran.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Mekanisme gerusan akibat pola aliran air di sekitar pilar	9
Gambar 3.2 Diagram aliran berubah beraturan.....	15
Gambar 3.3 Pembagian tampang untuk keperluan hitungan kapasitas angkut.....	17
Gambar 3.4 Hitungan tinggi energi kinetik rata-rata di suatu tampang	18
Gambar 4.1 Simulasi menggunakan pilar belah ketupat	24
Gambar 4.2 Simulasi menggunakan pilar kapsul.....	24
Gambar 4.3 Model pilar, (a) kapsul (b) tajam.....	25
Gambar 5.1 Kotak diaog HEC-RAS 5.0.3	29
Gambar 5.2 Membuat <i>project</i> baru	29
Gambar 5.3 Tampilan <i>windows new project</i>	30
Gambar 5.4 Memilih satuan.....	30
Gambar 5.5 Kotak dialog <i>select unit system</i>	30
Gambar 5.6 <i>Input</i> data geometri.....	31
Gambar 5.7 tampilan <i>geometric data</i> HEC-RAS.....	31
Gambar 5.8 Layar pengisian nama <i>river</i> dan <i>reach</i>	32
Gambar 5.9 Skema saluran	32
Gambar 5.10 <i>Icon cross section</i>	33
Gambar 5.11 Layar editor tampang melintang	34
Gambar 5.12 Tampilan layar geometri data.....	34
Gambar 5.13 <i>Icon bridges and culverts</i>	35
Gambar 5.14 <i>Icon dec/roadway</i>	35
Gambar 5.15 Data lantai jembatan	36
Gambar 5.16 Tampilan lantai jembatan (<i>deck</i>)	36
Gambar 5.17 <i>Icon pier</i>	37
Gambar 5.18 Data pilar jembatan.....	37
Gambar 5.19 Tampilan pilar jembatan	38



Gambar 5.21 Tampilan data abutment jembatan.....	39
Gambar 5.22 Tampilan abutment jembatan.....	39
Gambar 5.23 <i>Icon HTab Param</i>	40
Gambar 5.24 Tampilan data parameter hidraulik.....	40
Gambar 2.25 Hasil input data <i>bridge culvert data</i>	41
Gambar 5.26 Tampilan kotak dialog <i>steady flow data</i>	41
Gambar 5.27 Data debit yang telah diinput	42
Gambar 5.28 <i>Input data upstream dan downstream</i>	42
Gambar 5.29 <i>Icon perform a steady flow simulation</i>	43
Gambar 5.30 Tampilan <i>compute steady flow analysis</i>	43
Gambar 5.31 Kotak dialog <i>new hydraulic design data</i>	43

