

PEMODELAN ALIRAN RENDAH DENGAN *VISUAL BASIC*

TUGAS AKHIR



Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mengikuti Ujian Sarjana Stara Satu (S-1)
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Bangka Belitung

Oleh :
HERYANDHI ARDITA PUTRA
104 09 11 073

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2016

LEMBAR PENGESAHAN

PEMODELAN ALIRAN RENDAH DENGAN *VISUAL BASIC*

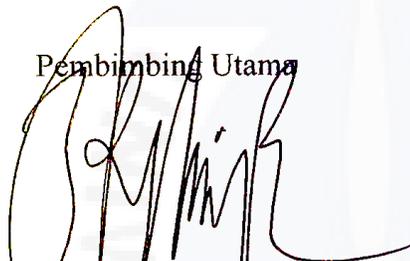
TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mengikuti ujian sarjana Strata Satu (S-1)
pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Bangka Belitung

Oleh:
Heryandhi Ardita Putra
104 09 11 073

Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama



Roby Hambali, S.T., M.Eng.
NIP : 198306202014041001

Pembimbing Pendamping



Ferra Fahrani, S.T., M.T.
NIP : 198602242012122002

Balunijuk, Agustus 2016
Diketahui dan disahkan Oleh:
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Bangka Belitung



Ferra Fahrani, S.T., M.T.
NIP : 198602242012122002

LEMBAR PERSEMBAHAN



Alhamdulillahirobbil'alamin, seluruh terima kasihku aku hantarkan atas berkah Allah SWT, Tuhan Semesta Alam pada diriku. Genap sudah tujuh tahun masa studi-ku berlalu, dan akhirnya pada 06 Agustus 2016 lalu, perjuangan terakhirku berbuah dengan keputusan "Tidak Mengulang". Seluruh keringat, keluh kesah, kebuntuan, keresahan, kebingunganku seketika hilang tak bersisa. Tak terhitung sudah berapa tetes keringat dan air mata yang telah habis ditumpahkan demi menggapai sesuatu yang bernama "gelar sarjana" ini. Yang paling berharga dari segala yang bernama pencapaian itu adalah prosesnya, bukan hasil dari pencapaian itu. Sekali lagi, segala puji dan syukur-ku aku hantarkan kepada Allah SWT atas segala pencapaianku. Semoga nantinya, ada sedikit sesuatu yang bisa bermanfaat dari Tugas Akhir-ku ini untuk orang banyak. Tugas Akhir ini aku persembahkan :

1. Teruntuk Ibundaku tercinta, mama, yang selalu menanyakan kapan aku akan diwisuda dengan penuh pengharapan agar anaknya ini berhasil. Pernah suatu hari mama bertanya padaku, "*kapan ikak selesai e, hery?*" dan aku jawab dengan penuh keputus-asaan, "*tahun ni lah terakhir e ma, mun dak selesai ni DO.*". Kemudian beliau berkata lagi, "*weee...mun sampai DO, janganlah...sayang kuliah lah lame-lame cemni.*". Beliau tidak marah sama sekali, namun bisa ku dengar suaranya agak sedikit bergetar, dan bisa ku lihat kedua bola matanya yang indah itu terlihat berkaca-kaca, mengisyaratkan suatu kekecewaan yang mendalam atas diriku. Kata-kata itu bahkan masing bergema di telingaku hingga saat aku menuliskan ini. Aku benar-benar menyesal telah menjawab dengan jawaban yang benar-benar bodoh seperti itu. Ingin ku marahi diriku sendiri, sepatutnya itukah semangatku untuk menyelesaikan studiku ini sementara disini ada seorang malaikat tanpa sayap yang sedang menanti pencapaianku. Dan hari ini aku ingin sekali memeluknya erat dan berkata

padanya, *“Ma, maaf sudah membuatmu menunggu terlalu lama hingga 7 tahun untuk hari ini. Terima kasih telah setia dalam segala hal padaku selama ini. Aku sayang padamu.”*. Semoga hanya syurga-lah balasan dari semua pengorbanannya selama ini.

2. Alm. Ayahandaku yang selalu ku rindukan. Kurang lebih 23 tahun yang lalu, beliau telah berpulang ke rahmatullah meninggalkan kami semua. Aku masih begitu kecil saat itu, bahkan mungkin masih belum bisa menggerakkan mulutku untuk memanggilnya “ayah”. Tak banyak yang bisa aku katakan padamu, terima kasih, karena telah mengantarkanku pada sosok ibu yang nyaris sempurna di mataku. Segala do’a kami sekeluarga selalu menyertaimu. Salam sayang dari mama, aku dan kami sekeluarga. Kami menyayangimu.
3. Kakak laki-laki ku, *abang-ku*, salah satu kebanggaanku. Teringat ketika pertama kali aku menyelesaikan jenjang pendidikanku di SMA, aku ditawari olehmu untuk melanjutkan pendidikanku ke jenjang perkuliahan. Saat itu aku tidak mau dan memutuskan untuk langsung mencari pekerjaan, karena memang saat itu istilah “kuliah” masih terdengar asing di keluarga kita. Namun, kata-katamu yang membuatku berubah pikiran, *“Lah dek, kuliah lah, abang pacak ngebiayain e, sedak-dak e ade salah satu dari keluarga kite yang sarjana.”*. Hari ini, keinginan dan harapanmu terkabul bang, adik laki-laki mu ini telah memenuhi harapan dan keinginanmu yang sudah kau idam-idamkan sejak lama. Terima kasih banyak bang, karenamu aku bisa tahu arti apa itu mencintai walaupun dalam kekurangan, karenamu aku bisa tahu apa itu berkorban walaupun berujung lelah, karenamu aku tahu bagaimana rasanya naik pesawat untuk pertama kalinya walaupun kau sendiri belum merasakannya (mungkin yang ini agak sedikit berlebihan, namun itulah kenyataannya). Terima kasih telah mengajarkanku bahwa kelebihan dalam hal apa pun akan jadi sia-sia jika ada orang lain yang masih berjuang sendirian. Meski kita jarang berkumpul karena suatu kondisi, jarang berbicara satu sama lain, jarang memarahiku, tapi aku tahu bahwa kau sangat peduli padaku dalam diam-mu. Sekali lagi, terima kasih banyak bang, selalu jadi kebanggaan keluarga walaupun sekarang banyak orang yang “mengecam” dan tidak

menyukai pekerjaanmu. Kami sekeluarga disini selalu menyayangimu. Teruntuk ayuk Tyas, Bagas dan adik kecilnya yang baru lahir, terima kasih karena telah mewarnai kehidupan seorang yang aku banggakan.

4. Kakak-kakak perempuanku, *ayuk-ayuk* ku yang cantik, terima kasih atas segala sesuatu yang telah kalian berikan, baik secara materi ataupun dukungan moril. Canda tawa, marah, kecewa dan lain-lain adalah bentuk kasih sayang yang kalian curahkan padaku. Semoga semua hal yang telah kalian berikan akan dibalas dengan kebaikan oleh Allah SWT. Aku menyayangi kalian.
5. Dosen-dosen Universitas Bangka Belitung beserta staff-staffnya, terima kasih atas kerja sama dan bantuannya hingga pada hari ini. Terima kasih atas segala ilmu pengetahuan yang telah diajarkan selama berada di bangku perkuliahan. Kepada Pembimbing Akademik, Bapak Donny F. Manalu, S.T., M.T., terima kasih atas segala bimbingan akademis dan moril yang telah diberikan selama kami menjadi mahasiswa di bawah bimbingan bapak. Dan khusus teruntuk Dosen Pembimbing saya, Pak Roby Hambali, S.T., M.Eng., dan Ibu Ferra Fahriani, S.T., M.T., terima kasih atas segala waktu dan tenaga yang telah dikorbankan demi membimbing saya selama 2 tahun ini. Meskipun lelah yang dirasakan, bapak dan ibu tidak pernah berhenti untuk membimbing saya. Semoga berkah Allah SWT adalah balasan atas kerja keras semuanya. Terima kasih banyak.
6. Sahabat-sahabat seangkatan dan seperjuanganku (untuk yang ini, tisu harus *standby*). Banyak hal yang telah kita lewati bersama, mulai dari berkumpul bersama, begadang bersama menggarap skripsi masing-masing, berjuang bersama-sama demi menggapai sesuatu yang bernama toga itu. Aku rasa ada sedikit hal dari kita yang mungkin jarang dimiliki oleh banyak orang lain, yaitu kepedulian. Aku begitu terharu melihat betapa besar kepedulian dari masing-masing kita satu sama lain. Kita seperti sebuah keluarga kecil yang tak pernah mau melihat ada anggota keluarga lain yang berjuang sendirian. Kepada bang Fennil Buana yang sudah ku anggap layaknya kakak kandungku sendiri, Indra Bayu dan Anggura Senpai (Anggra) para pecinta *anime* yang bermimpi bisa memacari karakter perempuan di dalamnya (termasuk saya juga), Muda yang

selalu kami jodohkan dengan seorang cewek Pancur, Yurial Rizki Firnandi (Tele) yang selalu membuka lapak (tempat untuk tidur) dimana pun ia berada, Robi yang selalu meninggalkan alat-alatnya di berbagai tempat dimana pun ia berada, Kori yang sedang berkelut dalam pembuatan kitab baru (yang ini bercanda), Ardian (Atok) dengan bakat tidurnya yang mengagumkan, Dicky (Dik aku pinta) yang sudah menangis dua kali karena masalah skripsinya dan kami malah menertawakannya, Ferry (Pak ST) yang sebentar lagi akan membuka armada taksi baru “Ferry Bird”, Brata (Sratong) dan Redo yang punya ciri khas ketika mereka tertawa, Dieg (Gun) yang setiap kali datang ke rumah selalu membeli nasi goreng, memakannya dan langsung tidur, Ricky Jomek (Go Kong) yang masih mencari kitab suci, Sabri (Kak Long) yang tak pernah lelah pulang pergi Balunjuk – Pangkalpinang demi menggarap skripsinya sampai-sampai bertemu mantan pacarnya yang sedang hamil, Joko yang meskipun pada akhir-akhir waktu jarang berkumpul dengan kami, Faisal Amri Hakim (Blek), Harry Fikri, Agus Sumardika, Esti Nuril Hawa, Siska Indah Lestari, maaf tidak bisa memperjuangkan kalian sama sekali hingga akhirnya keputusan Universitas harus berkata lain, Ragil Talkanda Gumilang, S.P., Wahid Bersin (Ha’acim, Hasyim maksudnya) dan sang pacar, Eki (mungkin dengan keterpaksaan menerimanya), Amri, dan sahabat-sahabatku lain yang sudah lebih dulu lulus dari kampus, terima kasih atas dukungannya. Semoga kesuksesan bisa kita capai bersama dan persahabatan kita tidak pernah putus.

7. Teman-teman sekantor, Fitri Kucai, S.T., Ayuk Setiawati, S.T., Derby, S.T., Suryani, Pak Gunarso, S.T. (*Team Leader*), Pak Munawir, S.T. (Ahli Jalan), Pak Syahri, S.T. (Ahli Jembatan), terima kasih atas pengertian, dukungan dan semangatnya.
8. Sahabat-sahabat SMA ku, khususnya Arif S. Putra, Rio Simpana Putra, Yunizar dan sahabat-sahabat yang lainnya, terima kasih sudah menganggapku sebagai sahabat kalian sampai hari ini. Semoga persahabatan kita ini adalah persahabatan yang baik dan tak pernah saling melupakan.

9. Teruntuk seseorang yang ku sayangi jauh di lubuk hatiku, maafkan segalanya yang telah ku lakukan padamu. Aku hanya makhluk hina yang penuh dengan kesalahan. Meski kini kita di jalan yang berbeda, ku harap kau akan selalu berbahagia. Jaga hati dan perasaan pasanganmu yang sekarang, jangan pernah buat ia kecewa seperti halnya yang telah ku lakukan dulu padamu. Aku begitu payah dalam hal menyayangi, dulu aku terlalu menyia-nyiakanmu, dan hari ini aku begitu merindukanmu. Mungkin ini balasan yang harus aku terima dari apa yang sudah ku lakukan. Terima kasih sudah pernah hadir mewarnai kehidupanku. Terima kasih sudah pernah menyayangiku. Terima kasih sudah sedikit memberi semangat selama aku berjuang menyelesaikan skripsiku walaupun sungguh aku berharap kau selalu ada disampingku menemaniku berjuang. Aku tak menyalahkan siapa pun, ini lah jalannya. Karena memang tidak pernah ada kisah yang bisa sempurna. Aku rasa tidak ada salahnya jika aku terus menyayangimu walaupun secara tak terlihat. Semoga ada banyak pelajaran yang bisa kita petik dari semua yang terjadi. Salam sayang dan rinduku selalu untukmu.

- (15 September) –

10. Seorang yang sudah ku anggap seperti orang tua dan kakak sendiri, Ibu Siti Aisyah, Om Ariansyah, Bang Nono, terima kasih sudah mau menganggapku layaknya anak dan adik sendiri. Terima kasih atas segala do'a, perhatian dan dukungannya selama ini. Suatu saat aku berharap dapat membalas segala kebaikan ibu, om dan abang. Aku menyayangi kalian semua. Salam sayang dan rinduku untuk kalian.

11. Adik-adik tingkat-ku, Indah Lestari yang selalu *ngalay*, Ade Novinda yang semanis kopi (maksudnya sehitam kopi), Claudya Tamara yang selalu minta izin setiap kali mau ikut belajar, Wakhid Fakhruroji yang selalu menyapa dengan panggilan khasnya padaku "*Sensei*", dan mungkin justru aku yang harus belajar banyak darinya, Silviana si mungil yang lucu dan selalu aktif, Panji Trimadya dan Syawaludin (Ewal) dua orang yang punya semangat tinggi, dan adik-adik tingkat yang lain dengan ke-*konyolan*-nya masing-masing yang tak bisa disebutkan satu per satu. Terima kasih atas segala

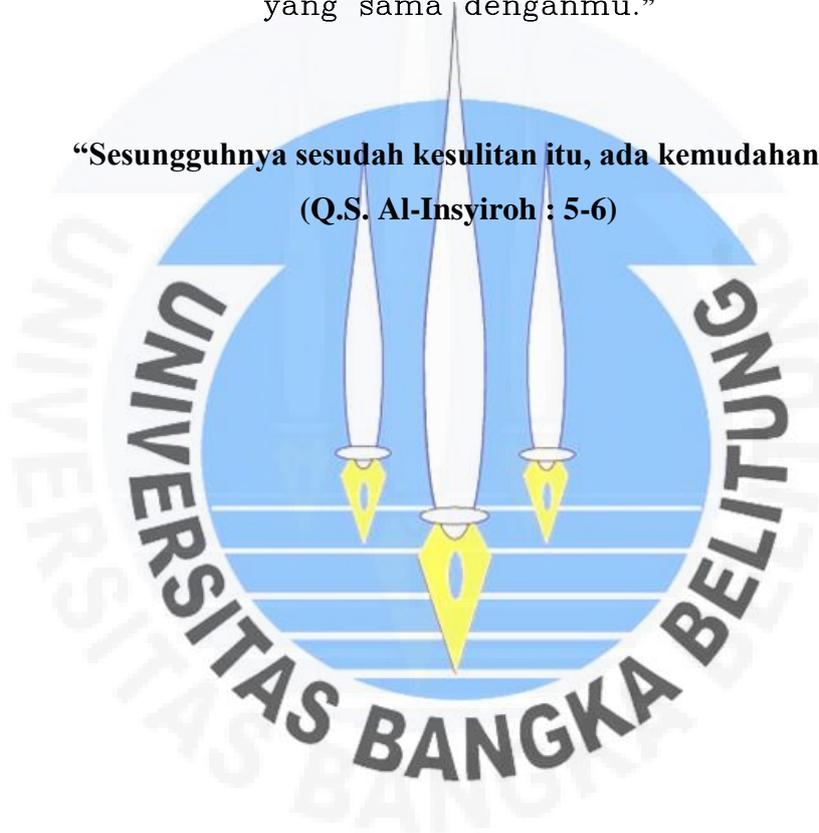
dukungan dan semangat yang telah kalian berikan. Semoga kalian segera menyelesaikan studi kalian semua.

12. Almamaterku.

“Jika kau tahu bagaimana rasanya berjuang sendirian, maka jangan biarkan sahabatmu atau siapa pun merasakan hal yang sama denganmu.”

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu, ada kemudahan.”

(Q.S. Al-Insyiroh : 5-6)



LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Heryandhi Ardita Putra
Tempat/Tanggal Lahir : Pangkalpinang, 17 Juni 1991
Nim : 104 09 11 073
Fakultas/Jurusan : Teknik / Teknik Sipil

menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang berjudul **“Pemodelan Aliran Rendah Dengan *Visual Basic*”** beserta isinya adalah karya saya sendiri, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan ke institusi mana pun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Balunijuk, Agustus 2016

Yang Membuat Pernyataan



Heryandhi Ardita Putra
Nim. 104 09 11 073

ABSTRAK

Siklus hidrologi merupakan bagian penting dalam suatu sistemimbangan air pada suatu daerah, yang terdiri dari hujan dan penguapan (sumber air permukaan dan tumbuhan) yang saling berhubungan dan terjadi secara berkelanjutan. Hujan dan penguapan merupakan faktor utama yang mempengaruhi debit pada aliran sungai dalam suatu DAS. Berbagai analisis tentang aliran sungai telah dilakukan oleh banyak para peneliti dalam menjaga sistem keseimbangan air, salah satunya adalah metode analisis aliran *RAINRUN*. Karena sulitnya mendapatkan program/software dengan dasar hidrologi, sebagian peneliti banyak menggunakan bantuan program *Microsoft Excel*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemodelan aliran rendah dengan metode *RAINRUN* dalam bahasa *Visual Basic*, mengetahui format model dalam *Visual Basic* dan membandingkan perhitungannya dengan *Microsoft Excel*. Dari hasil penelitian, model *RAINRUN* dalam *Visual Basic* ini dikombinasikan dengan *solver* pada *Excel* dengan *solving method evolutionary* dikarenakan logika optimasi dalam *Visual Basic* murni sangat sulit dilakukan. Format model dalam penelitian ini sederhana karena memfokuskan *input* dan *output* data berdasarkan metode *RAINRUN* saja. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat sedikit perbedaan nilai evaluasi ketelitian model. *Microsoft Excel* memberikan hasil untuk nilai korelasi (*R*) dan *volume error* (*VE*) lebih baik dibandingkan aplikasi buatan dengan *Visual Basic*. Sedangkan, untuk nilai koefisien efisiensi (*CE*), memberikan hasil lebih baik dari *Microsoft Excel*.

Kata Kunci: Aliran Rendah, *RAINRUN*, *Visual Basic*.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan kepada Allah subhannahuwata'ala, tuhan semesta alam, karena atas rahmat, karunia dan ridho-Nya penyusunan laporan tugas akhir yang berjudul “**Pemodelan Aliran Rendah Dengan Visual Basic**” dapat diselesaikan.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih dengan sepenuh hati kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada yang terhormat, yaitu:

1. Bapak Roby Hambali, S.T., M.Eng, selaku Pembimbing Utama,
2. Ibu Ferra Fahriani, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Pembimbing Pendamping,
3. Bapak Fadillah Sabri, S.T., M.Eng., selaku Wakil Rektor III dan Penguji Tugas Akhir,
4. Bapak Donny F. Manalu, S.T., M.T., selaku Kepala Laboratorium Jurusan Teknik Sipil dan Penguji Tugas Akhir,
5. Ibu, Alm. Ayah, kakak laki-laki dan kakak-kakak perempuanku yang telah memberikan doa dan motivasi sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Sahabat-sahabat tercinta yang telah dengan sangat luar biasa membantu, yang tidak bisa dituliskan di sini satu per satu, yang telah membantu secara langsung maupun tidak.

Penyusun menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak, sebagai masukan untuk pembuatan atau penyusunan pada masa yang akan datang.

Balunujuk, Agustus 2016
Penyusun,

Heryandhi Ardita Putra

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	ix
ABSTRAK	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Sebelumnya	6
BAB III LANDASAN TEORI	
3.1 Siklus Hidrologi	10
3.1.1 Evaporasi dan Transpirasi (Evapotranspirasi)	11
3.1.2 Hujan/Presipitasi (<i>Precipitation</i>)	11
3.1.3 Infiltrasi (<i>Infiltration</i>) dan Perkolasi	13
3.2 Tipe-Tipe Aliran	14
3.3 Pemodelan Hidrologi	15
3.3.1 Model Simulasi Hidrologi DAS	15

3.3.2	Klasifikasi Model Hidrologi	16
3.3.3	Neraca Air Model <i>RAINRUN</i>	17
3.4	Evaluasi Ketelitian Model	24
3.5	Pemograman Dengan <i>Visual Basic</i>	26
3.5.1	<i>OOP (Object Orientation Project)</i>	26
3.5.2	Variabel dan Tipe Data	27
3.5.3	Konstanta	31
3.5.4	Operator	31
3.5.5	Struktur Keputusan	33
3.5.6	Struktur Perulangan (<i>Looping</i>)	34

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

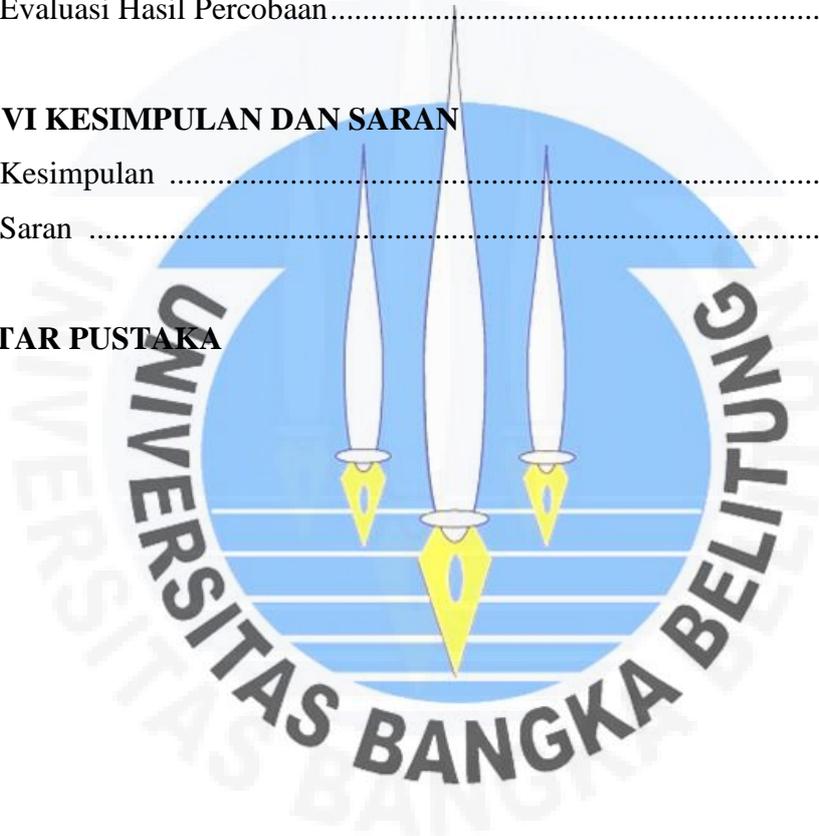
4.1	Bagan Alir Penelitian	38
4.2	Pengumpulan Data	39
4.3	Analisis Perhitungan Neraca Air	39
4.3.1	Tahap Kalibrasi	41
4.3.1	Tahap Verifikasi	42
4.3.1	Tahap Simulasi	42
4.4	Pemograman dengan <i>Visual Basic</i>	42
4.4.1	Membuat tampilan menu utama	43
4.4.2	Membuat menu untuk data <i>input</i>	43
4.4.3	Membuat menu untuk data <i>output</i>	43
4.4.4	Membuat perulangan perhitungan	44
4.5	Membandingkan Hasil Perhitungan Menggunakan <i>Visual Basic</i> dengan <i>Microsoft Excel</i>	47

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1	Penyajian Data	49
5.1.1	Data Sekunder	49
5.1.1	Data Primer	49
5.2	Hasil Pemograman	50

5.2.1	Pemograman Komputer	50
5.2.2	Struktur Program	50
5.2.3	Algoritma Pemograman	58
5.3	Tahapan Penggunaan Program.....	58
5.4	Algoritma Sistem	62
5.5	Penerapan Program Pada Kasus	68
5.5.1	Data Masukan	68
5.5.2	Hasil Analisa Aplikasi <i>Visual Basic</i>	69
5.6	Evaluasi Hasil Percobaan.....	71
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		
6.1	Kesimpulan	75
6.2	Saran	76

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Siklus Hidrologi	10
Gambar 3.2	Penerjemahan skematis model <i>RAINRUN</i>	18
Gambar 3.3	Grafik pengaruh lengas tanah yang tersedia terhadap evapotranspirasi aktual	19
Gambar 4.1	Bagan Alir Penelitian	38
Gambar 4.2	Mekanisme optimasi parameter Model <i>RAINRUN</i>	39
Gambar 4.3	Mekanisme optimasi parameter Model <i>RAINRUN</i> (lanjutan) ...	40
Gambar 4.4	Mekanisme optimasi parameter Model <i>RAINRUN</i> (lanjutan) ...	41
Gambar 4.5	Diagram Alir Pemograman dengan <i>Visual Basic</i>	45
Gambar 4.6	Diagram Alir Pemograman dengan <i>Visual Basic</i> (lanjutan)	46
Gambar 4.7	Diagram Alir Pemograman dengan <i>Visual Basic</i> (lanjutan)	47
Gambar 5.1	<i>User Interface</i> Form1 (<i>Form Login</i>)	51
Gambar 5.2	<i>User Interface</i> Form2 (<i>Form Menu Utama</i>)	52
Gambar 5.3	<i>User Interface</i> Form3 (<i>Form Input Data Hujan Manual</i>)	52
Gambar 5.4	<i>User Interface</i> Form4 (<i>Form Input Data Penguapan Manual</i>) ..	53
Gambar 5.5	<i>User Interface</i> Form5 (<i>Form Input Data Debit Observasi Manual</i>)	53
Gambar 5.6	<i>User Interface</i> Form6 (<i>Form Grafik Data Hujan</i>)	54
Gambar 5.7	<i>User Interface</i> Form7 (<i>Form Grafik Data ETo</i>)	54
Gambar 5.8	<i>User Interface</i> Form8 (<i>Form Grafik Data Debit Terukur</i>)	55
Gambar 5.9	<i>User Interface</i> Form9 (<i>Form Perhitungan Awal</i>)	55
Gambar 5.10	<i>User Interface</i> Form10 (<i>Form Optimasi Model RAINRUN</i>)	56
Gambar 5.11	<i>User Interface</i> Form11 (<i>Form Kalibrasi Model RAINRUN</i>)	56
Gambar 5.12	<i>User Interface</i> Form13 (<i>Form Verifikasi Model RAINRUN</i>) ...	57
Gambar 5.13	<i>User Interface</i> Form14 (<i>Form Simulasi Model RAINRUN</i>)	57
Gambar 5.14	<i>User Interface</i> Form14 (<i>Form Grafik Huajn-Debit Hasil Analisis RAINRUN</i>)	58
Gambar 5.15	<i>Flowchart form Login</i>	63
Gambar 5.16	<i>Flowchart form Menu Utama</i>	63

Gambar 5.17	<i>Flowchart Input Data Manual</i>	64
Gambar 5.18	<i>Flowchart Grafik Data</i>	64
Gambar 5.19	<i>Flowchart Analisis RAINRUN</i>	65
Gambar 5.20	<i>Flowchart Optimasi Model</i>	65
Gambar 5.21	<i>Flowchart Kalibrasi Model</i>	66
Gambar 5.22	<i>Flowchart Verifikasi Model</i>	66
Gambar 5.23	<i>Flowchart Simulasi Model</i>	67
Gambar 5.24	<i>Flowchart Grafik Hujan-Debit (P-Q)</i> Hasil Analisis RAINRUN	67
Gambar 5.25	Grafik hasil kalibrasi DAS Gajahwong dengan menggunakan aplikasi <i>Visual Basic</i> dan dengan menggunakan <i>Microsoft Excel</i>	73
Gambar 5.26	Grafik hasil verifikasi DAS Gajahwong dengan menggunakan aplikasi <i>Visual Basic</i> dan dengan menggunakan <i>Microsoft Excel</i>	74
Gambar 5.27	Grafik hasil simulasi DAS Gajahwong dengan menggunakan aplikasi <i>Visual Basic</i> dan dengan menggunakan <i>Microsoft Excel</i>	74

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tipe Data dalam <i>Visual Basic</i>	29
Tabel 3.2	Komponen-komponen dalam perulangan dengan fungsi “ <i>For..Next</i> ” dalam <i>Visual Basic</i>	35
Tabel 3.3	Komponen-Komponen Penyusun Perulangan “ <i>Do..Loop</i> ” dalam <i>Visual Basic</i>	37
Tabel 4.1	Data sekunder dan sumber data	39
Tabel 5.1	Data Curah Hujan Rata-Rata Bulanan DAS Gajahwong di Papringan (mm)	69
Tabel 5.2	Data Evapotranspirasi DAS Gajahwong di Papringan (mm)	69
Tabel 5.3	Nilai parameter karakteristik DAS Gajahwong hasil kalibrasi dengan <i>Visual Basic</i>	70
Tabel 5.4	Evaluasi ketelitian model hasil kalibrasi dengan <i>Visual Basic</i>	70
Tabel 5.5	Evaluasi ketelitian model hasil verifikasi dengan <i>Visual Basic</i>	71
Tabel 5.6	Evaluasi ketelitian model hasil simulasi dengan <i>Visual Basic</i>	71
Tabel 5.7	Perbandingan unjuk kerja Pemodelan dengan <i>Visual Basic</i> dan <i>Solver Microsoft Excel</i>	72