



**OPERASI WADUK MENJER UNTUK PLTA GARUNG
KABUPATEN WONOSOBO
DENGAN METODE “LOGIKA *FUZZY*”**

TESIS

**Disusun Dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Program Magister Teknik Sipil**

Oleh

**Nasyiin Faqih
NIM : 2101011040021**

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCA SARJANA UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2012**

HALAMAN PENGESAHAN

**OPERASI WADUK MENJER UNTUK PLTA GARUNG
KABUPATEN WONOSOBO
DENGAN METODE “LOGIKA FUZZY”**

TESIS

Oleh

**NASYIIN FAQIH
NIM : 21010110400021**

Disetujui:

Pembimbing I :

Pembimbing II :

Dr. Ir. Sriyana, M.S.

Dr. Ir. Suharyanto, M.Sc.

HALAMAN PENGESAHAN
OPERASI WADUK MENJER UNTUK PLTA GARUNG
KABUPATEN WONOSOBO
DENGAN METODE “LOGIKA FUZZY”

Disusun Oleh

Nasyiin Faqih
NIM : 21010110400021

Dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal :
30 Agustus 2012

.....

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
Memperoleh gelar Magister Teknik Sipil
Tim Penguji :

- | | | |
|----------------|---------------------------------|-------|
| 1. Penguji I | : Dr. Ir. Sriyana, MS. | |
| 2. Penguji II | : Dr. Ir. Suharyanto, M.Sc. | |
| 3. Penguji III | : Dr. Ir. Suseno Darsono, M.Sc. | |
| 4. Penguji IV | : Prof. Dr. Ir. Suripin, M.Eng. | |

Semarang, 30 Agustus 2012
Universitas Diponegoro
Program Pascasarjana
Magister Teknik Sipil
Ketua,

Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA
NIP. 19530326 198703 1 001

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil ‘Alamin, puji syukur ke hadirat Allah, SWT yang atas Ridlo-Nya penulis dapat menyelesaikan Tesis ini. Penulisan Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat penyelesaian Program Magister Teknik Sipil, Konsentrasi Sumber Daya Air, Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bp. Prof. Sudharto P. Hadi, MES, Ph.D selaku Rektor Universitas Diponegoro.
2. Bp. Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA selaku Ketua Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil.
3. Bp. Dr. Ir. Sriyana, MS selaku Pembimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan.
4. Bp. Dr. Ir. Suharyanto, M.Sc. selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan motivasi demi terselesaikannya tesis ini.
5. Bp. Dr. Ir. Suseno Darsono, M.Sc. dan Bp. Prof. Dr. Ir. Suripin, M.Eng. Selaku Anggota Tim Penguji yang telah banyak memberikan kritik dan masukan.
6. Ibu Imma Octavia, SE dan seluruh staf pengelola Magister Teknik Sipil yang telah banyak membantu kelancaran tesis ini.
7. Teman-teman seperjuangan mahasiswa Magister Teknik Sipil Sumberdaya Air Angkatan 2010 (P. Tasnim, B. Arik, M. Fisika, M. double Bowo, M. Tigor, M. Hendra dan lain-lain) atas keakraban dan kerja sama yang terjalin selama studi. *“You are the best, be success !!”*
8. Pimpinan dan rekan-rekan Dosen Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer UNSIQ Wonosobo (Bu. Wiji, P. Hermawan, P. Adi Suwondo, P. Harto dan lain-lain) yang telah banyak membantu dengan ijin, saran, joke dan diskusi tentang permasalahan tesis yang penulis hadapi. *“It is a wonderful one”*
9. Anak-anak dan Isteriku yang telah bersabar menemani dan rela atas waktu yang tersita selama pembuatan tesis ini. *“That is a very special thing”*

Akhir kata penulis berharap Tesis ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi semua. Penulis menyadari akan berbagai keterbatasan, sehingga banyak kekurangan. Dengan demikian kritikan dan saran yang membangun diharapkan dari semua pihak.

Semarang, Agustus 2012

Penulis

Nasyiin Faqih

ABSTRAK

Nasyiin Faqih (2010), Operasi Waduk Menjer Untuk Plta Garung Kabupaten Wonosobo Dengan Metode “Logika Fuzzy” .

Pola operasi adalah suatu hal yang vital dalam Pengoperasian Waduk. Waduk Menjer sebagai Obyek Penelitian menggunakan Rule Curve Elevasi-Volume dan Rule Curve Luas-Volume untuk pola operasinya. Pengoperasian waduk saat ini perlu diuji unjuk kerjanya, apakah operasi waduk yang ada sudah optimal.

Dewasa ini berkembang suatu metode operasi dengan menggunakan Logika Fuzzy. Salah satu kelebihan Logika Fuzzy adalah kemampuannya menghasilkan suatu output keputusan berdasarkan input yang Fuzzy (*Imprecise*). Dalam penelitian ini dilakukan suatu study Operasi Waduk Menjer dengan metode Logika Fuzzy tersebut. Selanjutnya perlu juga dilakukan analisis unjuk kerja pola operasi yang sudah ada dan kemungkinan penerapan metode *Logika Fuzzy* untuk simulasi pengoperasian waduk.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui seberapa besar kemampuan Waduk Menjer untuk memenuhi kebutuhan air PLTA yang dapat diketahui berdasarkan analisa unjuk kerja waduk, mengembangkan pola operasi Waduk Menjer dengan mengaplikasikan Fuzzy toolbox Matlab dan melakukan simulasi Pengoperasian Waduk Menjer dengan menggunakan *Logika Fuzzy (Fuzzy Logic)*.

Tahapan proses Logika Fuzzy adalah membentuk fungsi keanggotaan input dan output, menentukan aturan Fuzzy (*Fuzzy Rule*), Fuzzifikasi (mengubah nilai bilangan nyata/crisp menjadi bilangan abstrak (sedikit, banyak) dan defuzzifikasi (mengubah nilai fuzzy ke bilangan tegas/crisp). Data inflow dan Elevasi digunakan sebagai input pada sistem Logika Fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan adalah Outflow yang akan dibandingkan dengan Outflow aktual. Hasil output selanjutnya akan dilakukan analisis unjuk kerja berupa keandalan, kelentingan dan kerawanan.

Hasil simulasi Pengoperasian Waduk dengan Logika Fuzzy memiliki kinerja dengan Keandalan 90,83 %, Kelentingan 200%, Kerawanan 3,33 %. Hal ini berarti bahwa waduk mempunyai kemampuan sebesar 90,83 % untuk memenuhi kebutuhan yang ditargetkan (*demand*). Sementara itu kinerja waduk dengan data aktual dihasilkan Keandalan 86.67 %, Kelentingan 138 % dan Kerawanan 4.96 %.

Pengoperasian berdasarkan logika Fuzzy dapat menghasilkan pengoperasian yang lebih baik dalam memenuhi kebutuhan (*demand*) pengguna. Selain itu juga outflow hasil perhitungan Logika Fuzzy terlihat memiliki keteraturan yang sama dengan outflow aktual, bahkan memberikan hasil yang lebih baik setelah dianalisa keandalannya.

Kata kunci : *Operasi, Waduk, Fuzzy, Simulasi*

ABSTRACT

Nasyiin Faqih (2010), Menjer Dam's Operation for Garung Electric Hydropower in Wonosobo using "Fuzzy Logic"

Rule Operation is a something principal in Dam's management. Menjer as Reservoir Research Object has Elevation-Wide-Volume Operating System. Now the rule of operation was needed to examined about its workability, is the rule still have its maximum work or became low one.

Today developed a method using fuzzy logic operations. One of Fuzzy logic advantages is the ability to generate an output based on imprecise Fuzzy decision input. In this research, the authors intend to conduct a study of Menjer Reservoir operation rule using the Fuzzy Logic method. Furthermore, it is also necessary to analyze the performance of existing rule operatiion and the possibility of applying fuzzy logic method for simulating the reservoir operation

The purpose of research is to determine how much of reservoir capacity to meet Menjer hydropower water needs which can be determined by analyzing the performance of the dam, developed Menjer reservoir operation rule by applying Fuzzy toolbox Matlab and simulate Menjer Reservoir Operation using Fuzzy Logic.

Stage of the process is to establish a fuzzy logic input and output membership functions, determine the rules of Fuzzy (Fuzzy Rule), Fuzzification (changing the value of the real numbers / crisp into abstract numbers (a little, a lot) and then is defuzzification process (change fuzzy values to crisp numbers). Data inflow and elevation used as input to the fuzzy logic system, while the resulting output is Outflow to be compared with the actual Results of output then will be analyzed of reliability performance, resilience and vulnerability.

Reservoir Operation Simulation results with fuzzy logic has perform 90.83% of reliability, 200% of resilience, and 3.33% of vulnerability. This means that the reservoir has a capacity of 90.83% to meet the targeted needs (demand). Meanwhile, the actual reservoir performance generated 86.67% of reliability, 138% of resilience and 4.96 % of vulnerability.

The rule of operation using Fuzzy logic is can it produce better meet the needs (demand) users. In addition, Fuzzy Logic outflows calculation was appear to have the same order with the actual outflow, giving even better results through analysis of reliability.

Keywords : *Operation, Dam, Fuzzy, Simulation*