



**UNIVERSITAS PERTAHANAN REPUBLIK INDONESIA**

**OPTIMALISASI KEBIJAKAN PENGEMBANGAN PANAS  
BUMI DALAM Mendukung KETAHANAN ENERGY  
NASIONAL BERBASIS *ANALYTICAL NETWORK PROCESS***

**ABDULLOH UBAID  
120200202001**

Tesis yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Mendapatkan Gelar Magister Pertahanan

**FAKULTAS MANAJEMEN PERTAHANAN  
PROGRAM STUDI KETAHANAN ENERGI**

**JAKARTA  
2022**

## LEMBAR PERSETUJUAN TESIS

Nama : Abdulloh Ubaid  
NIM : 120200202001  
Program Studi : Ketahanan Energi  
Fakultas : Manajemen Pertahanan  
Judul Tesis : Optimalisasi Kebijakan Pengembangan Panas Bumi  
Dalam Mendukung Ketahanan Energi Nasional  
Berdasarkan *Analytical Network Process*

Pembimbing I,



Dr. Ir. Donny Yoesgiantoro, M.M.,  
M.P.A

NIDK. 8849610016

Tanggal: Februari 2022

Pembimbing II,



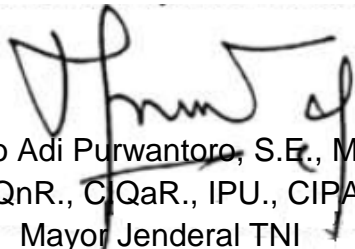
Prof. Ir. Purnomo Yusgiantoro,  
M.A., M.Sc., Ph.D., IPU

NIDN. 9903011384

Tanggal: Februari 2022

Mengetahui,


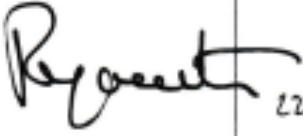

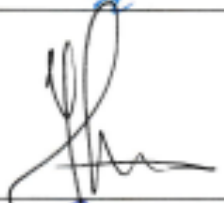

Dekan  
Fakultas Manajemen Pertahanan,



Dr. Ir. Susilo Adi Purwanto, S.E., M.Eng.Sc.,  
CIQnR., CIQaR., IPU., CIPA  
Mayor Jenderal TNI

Tanggal: Februari 2022

## LEMBAR PENGESAHAN TESIS

| Nama          | : Abdullah Ubaid  |  |            |
|---------------|---|--|------------|
| NIM           | : 120200202001  |  |            |
| Program Studi | : Ketahanan Energi  |  |            |
| Fakultas      | : Manajemen Pertahanan  |  |            |
| Judul Tesis   | : Optimalisasi Kebijakan Pengembangan Panas Bumi<br>Dalam Mendukung Ketahanan Energi Nasional<br>Berbasis <i>Analytical Network Process</i> |  |            |
| No.           | Nama  | Tanda Tangan   | Tanggal    |
| 1.            | Pembimbing I:<br>Dr. Ir. Donny Yoegiantoro, M.M.,<br>M.P.A<br>NIDN. 8849610016  |   | 22-02-2022 |
| 2.            | Pembimbing II:<br>Prof. Ir. Pumomo Yusgiantoro, M.A.<br>M.Sc., Ph.D., IPU<br>NIDN. 9903011384   |  | 22-02-2022 |
| 3.            | Penguji I:<br>Dr. Ir. Rudy Laksmono W, M.T.<br>NIDN. 0712085903   |  | 21-02-2022 |
| 4.            | Penguji II:<br>Dr. Ir. Imam Supriyadi, M.M.<br>NIDN. 8847300016   |  | 29-02-2022 |
| 5.            | Penguji III:<br>Prof. Ir. M. Sidik Boedoyo, M.Eng<br>NIDN. 8896300016   |  | 21-02-2022 |

## PERNYATAAN ORSINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun di suatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam tesis ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.

Jakarta, 25 Februari 2022



Abdulloh Ubaid

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulisan tesis dengan judul: “Optimalisasi Kebijakan Pengembangan Panas Bumi Dalam Mendukung Ketahanan Energy Nasional Berbasis *Analytical Network Process*” dapat diselesaikan. Penyusunan tesis ini ditujukan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Magister pada Program Studi Ketahanan Energi Fakultas Manajemen Pertahanan Universitas Pertahanan.

Penyusunan tesis ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada:

1. Laksamana Madya TNI Prof. Dr. Ir. Amarulla Octavian, S.T., M.Sc., DESD., selaku Rektor Universitas Pertahanan Republik Indonesia.
2. Mayor Jenderal TNI Dr. Ir. Susilo Adi Purwantoro, S.E., M.Eng.Sc., CIQnR., CIQaR., IPU., CIPA., selaku Dekan Fakultas Manajemen Pertahanan Universitas Pertahanan Republik Indonesia.
3. Kolonel Caj Dr. Arifuddin Uksan, S.Ag., M.Ag., CIQnR selaku Sekretaris Program Studi Ketahanan Energi, Fakultas Manajemen Pertahanan, Universitas Pertahanan.
4. Dr. Ir. Donny Yoesgiantoro, M.M., M.P.A. selaku Pembimbing I yang telah sabar dalam meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk memberikan bimbingan, motivasi, arahan, dan saran-saran yang sangat berharga kepada peneliti selama proses penyusunan tesis ini.
5. Prof. Ir. Purnomo Yusgiantoro, M.A., M.Sc., Ph.D., IPU selaku Pembimbing II yang juga telah sabar dalam meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk memberikan bimbingan, motivasi, arahan, dan saran-saran yang sangat berharga kepada peneliti selama proses penyusunan tesis ini.

6. Dr. Ir. Rudy Laksmono W, M.T. selaku Penguji I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk memberikan kritikan, saran, dan penilaian kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis ini dengan baik.
7. Dr. Ir. Imam Supriyadi, M.M. selaku Penguji II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk memberikan kritikan, saran, dan penilaian kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis ini dengan baik.
8. Prof. Ir. M. Sidik Boedoyo, M.Eng selaku Penguji III yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk memberikan kritikan, saran, dan penilaian kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis ini dengan baik.
9. Admin staf Program Studi Ketahanan Energi dan alumni Program Studi Ketahanan Energi yang telah membantu serta mendukung dalam penyelesaian tesis ini.
10. Rekan-rekan Program Studi Ketahanan Energi Cohort IX, Senior, Mentor, serta Teman-Teman Cohort XII Universitas Pertahanan yang telah menjadi support system dan tim kerjasama dalam penyelesaian pendidikan Magister di Universitas Pertahanan.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan-kebaikan berbagai pihak atas bantuannya. Peneliti menyadari bahwa tesis ini masih belum sempurna, oleh karena itu dengan kerendahan hati mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan tesis ini.

Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat terhadap pengembangan ilmu pertahanan dan bermanfaat bagi *stakeholder* terkait dalam upaya Optimalisasi Kebijakan Pengembangan Panas Bumi Dalam Mendukung Ketahanan Energi Nasional Berbasis *Analytical Network Process*.

Jakarta, 5 Februari 2022

Abdulloh Ubaid

## ABSTRAK

### OPTIMALISASI KEBIJAKAN PENGEMBANGAN PANAS BUMI DALAM MENDUKUNG KETAHANAN ENERGY NASIONAL BERBASIS *ANALYTICAL NETWORK PROCESS*

ABDULLOH UBAID

Pengembangan energi panas bumi menjadi base load energi nasional jangka panjang memiliki potensi yang besar sejalan dengan peningkatan kebutuhan energi serta transisi energi. Namun kebijakan pengembangan panas bumi terhambat dengan ketidakpastian status penggunaan air. Penelitian ini memfokuskan pada keterkaitan kebijakan panas bumi dengan kebijakan sumber daya air dan formulasi kebijakan menggunakan *Analytical Network Process* (ANP) untuk mendapatkan konsensus yang didasarkan pada aspek ketahanan energi nasional dan aspek keberlanjutan yang melibatkan pemangku kebijakan dan korporasi. Adapun formulasi kebijakan dengan mempertimbangkan aspek tersebut berturut-turut meliputi Keberlanjutan, Ketersediaan, Penerimaan, Akses, dan Keterjangkauan. Adapun fokus elemen pada formulasi kebijakan berturut-turut meliputi laju eksplorasi dan lokasi sumber daya, harga energi, lokasi pemukiman dan distribusinya, pengaruh budaya terhadap system energi, dan dampak kesehatan masyarakat dari sistem energi.

**Kata Kunci:** Panas Bumi, Kebijakan Energi, Ketahanan Energi, *Analitical Network Process*

## **ABSTRACT**

### **OPTIMIZING GEOTHERMAL DEVELOPMENT POLICIES IN SUPPORTING NATIONAL ENERGY SECURITY BASED ON ANALYTICAL NETWORK PROCESS**

**ABDULLOH UBAID**

*The development of geothermal energy into a long-term national energy base load has great potential in line with the increasing energy demand and energy transition. However, geothermal development policies are hampered by the uncertainty of the status of water use. This study focuses on the linkage of geothermal policy with water resources policy and policy formulation using the Analytical Network Process (ANP) to obtain a consensus based on aspects of national energy security and sustainability aspects involving policy makers and corporations. The policy formulations taking into account these aspects successively include Sustainability, Availability, Acceptability, Accessibility, and Affordability. The focus of elements on policy formulation successively includes the Exploration rate and resource location, Energy Price, Population Settlement and Distribution, Cultural effect on energy system, Impact of people health on the energy system.*

**Keywords:** *Geothermal, Energy Policy, Energy Security, Analytical Network Process*

## DAFTAR ISI

|   | Halaman |
|---|---------|
| SAMPUL DEPAN.....                                 | i       |
| LEMBAR PERSETUJUAN TESIS.....                     | ii      |
| LEMBAR PENGESAHAN TESIS .....                     | iii     |
| PERNYATAAN ORSINALITAS .....                      | iv      |
| KATA PENGANTAR .....                              | v       |
| ABSTRAK .....                                     | vii     |
| <i>ABSTRACK</i> .....                             | viii    |
| DAFTAR ISI .....                                  | ix      |
| DAFTAR GAMBAR .....                               | xi      |
| DAFTAR TABEL .....                                | xii     |
| BAB 1 PENDAHULUAN.....                            | 1       |
| 1.1 Latar Belakang .....                          | 1       |
| 1.2 Fokus dan Subfokus Penelitian .....           | 10      |
| 1.3 Rumusan Masalah.....                          | 11      |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....                        | 12      |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                      | 12      |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....                       | 14      |
| 2.1 Landasan Teori.....                           | 14      |
| 2.2 Hasil Penelitian Terdahulu yang Relevan ..... | 22      |
| 2.3 Kerangka Berpikir .....                       | 28      |
| BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....                  | 29      |
| 3.1 Metode dan Desain Penelitian .....            | 29      |
| 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....              | 31      |
| 3.3 Subjek dan Objek Penelitian.....              | 32      |
| 3.4 Teknik Pengumpulan Data .....                 | 34      |
| 3.5 Pemeriksaan Keabsahan Data .....              | 36      |
| 3.6 Teknik Analisis Data .....                    | 37      |
| BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....        | 38      |

|                                 |                                      |     |
|---------------------------------|--------------------------------------|-----|
| 4.1                             | Gambaran Umum Objek Penelitian ..... | 38  |
| 4.2                             | Hasil Pengumpulan Data .....         | 45  |
| 4.3                             | Hasil Pengolahan Data .....          | 59  |
| 4.4                             | Hasil Analisis Data.....             | 60  |
| 4.5                             | Interpretasi Data .....              | 63  |
| 4.6                             | Pembahasan .....                     | 65  |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN..... |                                      | 70  |
| 5.1                             | Kesimpulan.....                      | 70  |
| 5.2                             | Saran.....                           | 70  |
| DAFTAR PUSTAKA.....             |                                      | 72  |
| LAMPIRAN .....                  |                                      | 76  |
| RIWAYAT HIDUP PENELITI.....     |                                      | 101 |

## DAFTAR GAMBAR

|   | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 1.1 World Energy Consumption .....                       | 1       |
| Gambar 1.2 Share of Global Primary Energy .....                 | 3       |
| Gambar 1.3 Tectonic plates and global geological activity ..... | 5       |
| Gambar 2.1 Hirarki Kebutuhan Maslow .....                       | 15      |
| Gambar 2.2 Siklus Kebijakan .....                               | 17      |
| Gambar 3.1 Langkah Penelitian ANP .....                         | 30      |
| Gambar 4.1 Skema ANP .....                                      | 58      |
| Gambar 4.2 Prioritas Availability.....                          | 61      |
| Gambar 4.3 Prioritas Affordability .....                        | 61      |
| Gambar 4.4 Prioritas Accessibility .....                        | 61      |
| Gambar 4.5 Prioritas Acceptability.....                         | 61      |
| Gambar 4.6 Prioritas Sustainability.....                        | 62      |
| Gambar 4.8 Prioritas Kriteria .....                             | 62      |
| Gambar 4.7 Prioritas Kriteria .....                             | 62      |

## DAFTAR TABEL

|   | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 1.1 Indonesia Geothermal Resources and Reserves.....                                    | 6       |
| Tabel 1.2 Wilayah Kerja Panasbumi di Indonesia.....   | 7       |
| Tabel 2.1 Hasil Penelitian Terdahulu yang Relevan dengan Topik<br>Penelitian .....            | 22      |
| Tabel 3.1 Rencana Jadwal Penelitian.....  | 32      |
| Tabel 3.2 Subjek Penelitian .....   | 33      |
| Tabel 3.3 Bentuk Pairwise Scoring .....   | 35      |
| Tabel 3.4 Perbandingan Skala Penilaian Pairwise.....  | 36      |
| Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Prioritas Sinkronisasi Kebijakan<br>Pengembangan Panas Bumi ..... | 63      |