

TESIS

**PENILAIAN KINERJA PROYEK DENGAN *AHP* DAN
FUZZY-AHP : STUDI KASUS PROYEK INFRASTRUKTUR
DI SULAWESI SELATAN**

*Project Performance Assessment using AHP and Fuzzy-AHP:
Case Study Infrastructure Projects
in South Sulawesi*

**ANDI RISMAWATY ADAM
D012191029**



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2023**

TESIS

**PENILAIAN KINERJA PROYEK DENGAN *AHP* DAN
FUZZY-AHP : STUDI KASUS PROYEK INFRASTRUKTUR
DI SULAWESI SELATAN**

*Project Performance Assessment using AHP and Fuzzy-AHP:
Case Study Infrastructure Projects
in South Sulawesi*

**ANDI RISMAWATY ADAM
D012191029**



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2023**

PENGAJUAN TESIS

**PENILAIAN KINERJA PROYEK DENGAN AHP dan FUZZY-
AHP: STUDI KASUS PROYEK INFRASTRUKTUR
DI SULAWESI SELATAN**

Tesis
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister
Program Studi Ilmu Teknik Sipil

Disusun dan diajukan oleh

ttd

**ANDI RISMAWATY ADAM
D012191029**

Kepada

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2023**

TESIS

PENILAIAN KINERJA PROYEK DENGAN *AHP* dan *FUZZY-AHP*: STUDI KASUS PROYEK INFRASTRUKTUR DI SULAWESI SELATAN

**ANDI RISMAWATY ADAM
D012191029**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Tesis yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi pada Program Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 18 Agustus 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

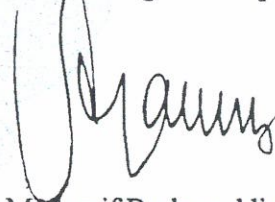
Menyetujui,

Pembimbing Utama



Dr. Eng. Ir. Irwan Ridwan Rahim, ST., MT.
NIP 197211192000121001

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. M. Syarif Burhanuddin, M. Eng.
NIP 196001091989031007

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST, MT, IPM
NIP. 197309262000121002

Ketua Program Studi
S2 Teknik Sipil



Dr. M. Asad Abdurrahman, ST, MEng, PM
NIP. 197303061998021001

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Andi Rismawaty Adam

Nomor mahasiswa : D012191029

Program studi : Magister Teknik Sipil

Dengan ini menyatakan bahwa, tesis berjudul “Penilaian Kinerja Proyek dengan *AHP* dan *Fuzzy-AHP* : Studi Kasus Proyek Infrastruktur di Sulawesi Selatan” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing (Dr. Eng. Ir. Irwan Ridwan Rahim, ST., MT. dan Dr. Ir. M. Syarif Burhanuddin, M. Eng.). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini telah dimasukkan untuk dipresentasikan pada ISID ke VI - 2023 sebagai artikel dengan judul “*Project Performance Assessment using Mathematical-based Techniques (AHP and Fuzzy-AHP) Case Study Infrastructure Projects in South Sulawesi*”.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Gowa, 17 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Andi Rismawaty Adam

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahim. Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Syukur Alhamdulillah, segala puji bagi Allah Subhanahu wa ta'ala, Tuhan semesta alam yang telah memberikan nikmat dan karunianya berupa nikmat iman dan kesehatan kepada penulis sehingga penyusunan penelitian tesis dengan judul **"Penilaian Kinerja Proyek dengan AHP dan Fuzzy-AHP : Studi Kasus Proyek Infrastruktur di Sulawesi Selatan"** ini bisa diselesaikan walaupun disajikan dengan bentuk yang sederhana dan masih terdapat banyak kekurangan didalamnya. Dan tak lupa salam dan salawat serta taslim atas junjungan kita Nabiullah Muhammad Shallallahu 'alaihi wasallam yang menjadi teladan bagi kita semua. dan menjadi sebab terlepasnya sesuatu yang masih mengalami jalan buntu dan terbukanya kesempatan serta didatanginya semua hajat.

Dalam menyelesaikan penulisan ini terdapat banyak kesulitan dan hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat usaha yang dilakukan semaksimal mungkin dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga penulisan Proposal penelitin tesis ini akhirnya dapat diselesaikan. Oleh karena itu, merupakan kewajiban bagi penulis untuk menghaturkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Prof Dr.Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST.,MT.,IPM., ASEAN.Eng. selaku Dekan Teknik Universitas Hasanuddin;
2. Bapak Prof. Dr.Eng. Ir. M. Wihardi Tjaronge, S.T. M.Eng, selaku Kepala Dept. Tek. Sipil Universitas Hasanuddin;
3. Bapak Dr.Ir. M. Asad Abdurrahman, ST, M.Eng.PM, selaku Ketua Prodi S-2 Teknik Sipil Universitas Hasanuddin dan Penasihat Akademik.
4. Bapak Dr. Eng. Ir. Irwan Ridwan Rahim, ST., MT. dan Bapak Dr. Ir. Syarif Burhanuddin, M.Eng, selaku Komisi Penasihat yang selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun teknis kepada penulis dari awal sampai selesai.
5. Seluruh dosen dan tim pengajar serta staf Program Magister Departemen Teknik Sipil Universitas Hasanuddin.

6. Almarhum Prof. Dr. Eng. Dadang Ahmad Suriamihardja, M. Eng dan istri Prof. Dr. drg. Andi Mardiana Suriamihardja, M. Sc. yang telah memberikan dukungan, doa, bantuan dan motivasi selama penulis menempuh pendidikan.
7. Seluruh keluarga tercinta, terima kasih dari lubuk hati yang paling dalam atas do'a, kesempatan, kasih sayang, nasehat, perhatian dan dorongan yang sangat besar kepada penulis selama menempuh Pendidikan Program Magister ini.
8. Sahabat-sahabatku yang banyak membantu dalam proses serta rekan-rekan mahasiswa S2 Teknik Sipil kompak dan saling membantu.
9. Serta semua pihak yang banyak membantu namun tidak sempat kami sebutkan namanya.

Tak ada imbalan yang dapat penulis berikan, hanya kepada Allah Subhanahu wa ta'ala penulis memohon semoga segala bantuan yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan pahala yang berlipat ganda dan semoga kita semua tergolong kedalam orang-orang yang mukhlis.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa apa yang penulis sajikan dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena kekeliruan dan kehilafan yang dilakukan oleh penulis. Karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca sangat diharapkan guna kesempurnaan tesis ini.

Wabillahi Taufik Walhidayah, Wassalamu Alaikum Wr. Wb.

Makassar, 17 Agustus 2023

Penulis

Andi Rismawaty Adam

ABSTRAK

ANDI RISMAWATY ADAM. *Penilaian Kinerja Proyek dengan AHP dan Fuzzy-AHP : Studi Kasus Proyek Infrastruktur di Sulawesi Selatan* (dibimbing oleh **Irwan Ridwan Rahim, Syarif Burhanuddin**).

Penilaian kinerja proyek yang telah selesai dikerjakan merupakan hal yang penting untuk membantu mengevaluasi sejauh mana proyek mencapai tujuan yang diharapkan. Dengan melakukan penilaian kinerja proyek, kita dapat mengetahui apakah proyek telah mencapai target yang telah ditetapkan atau sebaliknya dan mendapatkan gambaran secara keseluruhan mengenai kinerja proyek tersebut apakah baik atau buruk. Ada beberapa indikator dalam penilaian kinerja proyek yang telah selesai, seperti biaya, waktu, mutu dan fungsi bangunan. Pada penelitian ini dokumen proyek seperti kontrak, kurva-S, *PHO*, *FHO*, kuesioner dan hasil wawancara digunakan sebagai data primer yang dianalisa menggunakan metode yang digunakan pada penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur/menilai kinerja proyek dengan menerapkan metode *AHP* dan *Fuzzy-AHP* pada lima proyek yang berbeda (A, B, C, D, dan E) sebagai studi kasus proyek-proyek infrastruktur di Sulawesi Selatan. Menentukan kriteria berdasarkan ke empat indikator (biaya, waktu, mutu dan fungsi bangunan) dan memberikan bobot dari masing-masing kriteria. Bobot yang dihasilkan dari kedua metode tersebut bersama dengan nilai indikator normalisasi kemudian digunakan untuk menghitung Indeks Kinerja Proyek (Project Performance Index/*PPI*) secara keseluruhan. Hasil dari metode *AHP* dan perhitungan manual menunjukkan peringkat *PPI* yang sama sementara *Fuzzy-AHP* menghasilkan peringkat *PPI* yang bervariasi untuk semua proyek, dimana proyek A melebihi target dan empat proyek lainnya (B, C, D dan E) kinerjanya sesuai target. Jika membandingkan semua perhitungan *PPI* dari *AHP*, *Fuzzy-AHP* dan perhitungan manual, dapat disimpulkan bahwa proyek A memiliki nilai *PPI* tertinggi yaitu > 1.05 karena proyek ini diinterpretasikan memiliki kinerja yang sangat baik. Berdasarkan analisis yang dilakukan pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode *AHP* dan *Fuzzy-AHP* dapat membuktikan penilaian yang lebih komprehensif dan berimbang dalam penilaian kinerja proyek.

Kata kunci: *AHP*, *Fuzzy-AHP*, Penilaian Kinerja Proyek, Indeks Kinerja Proyek (*PPI*)

ABSTRACT

ANDI RISMAWATY ADAM. *Project Performance Assessment with AHP and Fuzzy-AHP: Case Study of Infrastructure Projects in South Sulawesi* (supervised by **Irwan Ridwan Rahim, Syarif Burhanuddin**).

Assessing the performance of completed projects is important to help evaluate the extent to which the project achieves the expected goals. By conducting a project performance assessment, we can find out whether a project has reached a set target or vice versa and get an overall picture of whether the project's performance is good or bad. There are several indicators in assessing the performance of completed projects, such as cost, time, quality, and function of buildings. In this study, project documents such as contracts, curves-S, PHO, FHO, questionnaires, and interview results were used as primary data analyzed using the methods used in this study. The study aims to measure/evaluate project performance by applying the AHP and Fuzzy-AHP methods to five different projects (A, B, C, D, and E) as a case study of infrastructure projects in South Sulawesi. Determines the criteria based on the four indicators (cost, time, quality, and function of the building) and gives the weight of each criterion. The weights derived from both methods together with the normalization indicator values are then used to calculate the Project Performance Index (PPI) as a whole. The results of the AHP method and manual calculations showed the same PPI ratings while Fuzzy-AHP yielded a variable PPI rating for all projects, where project A exceeded the target and four other projects (B, C, D and E) performed according to the target. If you compare all PPI calculations from AHP, Fuzzie-AHP,s and manual computations, it can be concluded that project A has the highest PPI value of > 1.05 because this project is interpreted to have excellent performance. Based on the analysis of this study, it can be concluded that the application of AHP and Fuzzy-AHP methods can prove a more comprehensive and balanced assessment in project performance assessment.

Keywords: *AHP, Fuzzy-AHP, Project Performance Assessment, Project Performance Index (PPI)*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	Error! Bookmark not defined.
PENGAJUAN TESIS.....	ii
PERSETUJUAN TESIS	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL	xi
DAFTAR IAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Ruang Lingkup.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Konsep Penilaian Kinerja Proyek Konstruksi.....	6
2.2 Kinerja Proyek Konstruksi.....	7
2.3 Metode Penilaian Kinerja Proyek Konstruksi	8
2.3.1 Metode <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP).....	9
2.3.2 Metode <i>Fuzzy</i> - AHP.....	10
2.4 Penelitian Terdahulu Terkait Penilaian Proyek Konstruksi.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Rancangan Penelitian	14
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	14
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	14
3.4 Teknik Analisa Data.....	14
3.4.1 Metode AHP.....	14
3.4.2 Metode Fuzzy-AHP.....	15
3.4.3 Perhitungan manual.....	15
3.5 Bagan Alir Penelitian	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Nilai Setiap Indeks	17
4.2 Analisis PPI menggunakan metode AHP.....	19
4.3 Analisis PPI menggunakan metode Fuzzy AHP	21
4.4 Analisis Perhitungan Manual	23
4.5 Penyebab Kinerja Proyek.....	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Skala tingkat kepentingan (Saaty, 2008).....	10
Tabel 2 Penelitian Terdahulu Terkait Penilaian Kinerja Proyek Konstruksi	11
Tabel 3 Perhitungan Indeks Kinerja Proyek (dimodifikasi dari Nassar N, dkk 2014).....	17
Tabel 4 Peringkat, Normalisasi, dan Rentang Indeks Sampel untuk Indeks Kinerja (dimodifikasi dari Nassar N, dkk 2014).....	18
Tabel 5 Nilai Indeks dari 4 Kriteria (dimodifikasi dari Nassar, 2014).....	19
Tabel 6 Bobot AHP untuk indikator.....	20
Tabel 7 Perhitungan yang dinormalisasi untuk indikator.....	21
Tabel 8 Istilah linguistik dan bilangan segitiga fuzzy yang sesuai (dimodifikasi dari Kilincci, 2011)	22
Tabel 9 Bobot fuzzy-AHP untuk indikator Bobot Fuzzy-AHP untuk indikator ..	22
Tabel 10 Bobot crips Fuzzy-AHP untuk indikator.....	23
Tabel 11 Nilai perhitungan manual	24
Tabel 12 Hasil PPI dari skor perhitungan manual.....	24
Tabel 13 Perhitungan PPI secara keseluruhan beserta sampel masing-masing peringkat.....	24
Tabel 14 Penyebab Kinerja Proyek	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Bagan alir penelitian.....	16
Gambar 2. (a) Tabel perbandingan berpasangan skor AHP dan (b) Tabel perbandingan berpasangan skor Fuzzy AHP	20

DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
Fuzzy-AHP	<i>Fuzzy Analytic Hierarchy Process</i>
CPI	Cost Performance Index (Indeks Kinerja Biaya)
QPI	Quality Performance Index (Indeks Kinerja Kualitas)
SPI	Schedule Performance Index (Indeks Kinerja Jadwal)
CSI	Client Satisfaction Index (Indeks Fungsi Bangunan /Indeks Kepuasan Klien) atau
BFI	Indeks Fungsi Bangunan
PPI	Project Performance Index (Indeks Kinerja Proyek)
BCWP	Budgeted Cost of Work Performed (Anggaran Biaya Pekerjaan yang dikerjakan)
ACWP	Actual Cost of Work Performed (Biaya Aktual dari pekerjaan yang dikerjakan)
BCWS	Budgeted Cost of Work Schedul (Anggaran Biaya Pekerjaan yang dijadwalkan)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Penyebab kinerja (Biaya).....	29
Lampiran 2 Penyebab kinerja (Jadwal).....	30
Lampiran 3 Penyebab kinerja (Mutu/Kualitas).....	31
Lampiran 4 Penyebab kinerja (Fungsi Bangunan).....	32
Lampiran 5 Metode AHP	33
Lampiran 6 Metode Fuzzy-AHP	38

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri konstruksi di Indonesia adalah sektor yang penting dan terus berkembang dengan pesat. Pertumbuhan ekonomi, urbanisasi, serta pembangunan infrastruktur dan properti menjadi faktor yang mendorong permintaan akan layanan konstruksi. Sehingga persaingan antar kontraktor dalam industri konstruksi untuk dapat terus bertahan sangat ketat dikarenakan semakin meningkatnya kompetisi nasional maupun internasional seiring dengan pesatnya pembangunan. Industri konstruksi yang sangat kompetitif di Indonesia, kinerja dengan tingkat produktivitas yang tinggi dapat meningkatkan keuntungan serta menghasilkan output yang kompetitif. Kinerja merupakan salah satu faktor mendasar yang mempengaruhi dalam hal biaya, kualitas dan waktu. Kontraktor yang tidak mempersiapkan diri untuk meningkatkan kinerjanya akan menemui kesulitan dalam bersaing. Sehingga diperlukan sekali adanya penilaian kinerja proyek secara menyeluruh.

Dalam industri konstruksi, kinerja proyek adalah isu yang sangat penting dan menjadi sorotan utama karena dampaknya yang signifikan terhadap keberhasilan dan kegagalan proyek. Berikut adalah beberapa fenomena terkait kinerja proyek dalam industri konstruksi :

1. **Proyek melebihi anggaran dan waktu**

Salah satu fenomena yang umum terjadi dalam industri konstruksi adalah proyek yang melebihi anggaran dan waktu yang telah ditetapkan. Hal ini bisa disebabkan oleh berbagai faktor seperti kurangnya perencanaan yang tepat, ketidakakuratan perkiraan biaya dan waktu, ketidakstabilan regulasi, perubahan lingkungan proyek, dan lain-lain. Proyek yang melebihi anggaran dan waktu dapat menyebabkan kerugian finansial dan mengganggu jadwal proyek lainnya.

2. **Kualitas rendah**

Kinerja proyek dalam industri konstruksi sering kali dipengaruhi oleh kualitas pekerjaan yang kurang memuaskan. Hal ini dapat terjadi karena penggunaan

bahan material yang tidak sesuai standar, keterampilan tenaga kerja yang kurang, atau kurangnya pengawasan dan inspeksi selama pelaksanaan proyek. Kualitas rendah dapat menyebabkan kerugian finansial akibat perbaikan dan biaya tambahan.

3. Ketidak sesuaian fungsi bangunan

Dalam beberapa kasus, proyek mengalami masalah karena ketidakcocokan antara desain dan pelaksanaan di lapangan. Desain yang tidak sesuai dengan kondisi lapangan atau tidak mempertimbangkan aspek teknis dapat menyebabkan kesulitan dan penundaan dalam pelaksanaan proyek bahkan ketidak sesuaian fungsi bangunan tersebut.

Suatu proyek konstruksi yang telah selesai dikatakan berhasil apabila kinerja dari proyek tersebut memenuhi perjanjian yang telah disepakati dalam kontrak. Penilaian kinerja proyek konstruksi di Indonesia penting untuk mengevaluasi efisiensi terhadap waktu dan biaya, kualitas, dan kesesuaian fungsi dari bangunan yang dikerjakan oleh proyek tersebut. Berikut adalah beberapa kriteria yang menjadi indikator dalam penilaian kinerja proyek konstruksi di Indonesia :

1. Biaya

Biaya atau anggaran proyek yang telah disetujui bersama sampai dengan proyek selesai harus sesuai atau tidak melebihi yang tertera di kontrak sesuai dengan alokasi anggaran yang telah disepakati.

2. Waktu

Waktu atau jadwal pekerjaan proyek harus sesuai dengan yang telah disepakati pada kontrak.

3. Mutu

Mutu atau kualitas adalah spesifikasi yang telah ditetapkan dalam kontrak terhadap seluruh bagian dari bangunan yang dikerjakan termasuk seluruh instalasinya dan harus sesuai dengan yang telah disepakati dalam kontrak.

4. Fungsi

Kesesuaian fungsional atau sejauh mana bangunan atau infrastruktur tersebut memenuhi tujuan fungsionalnya seperti yang telah disepakati di kontrak. Bangunan itu harus dapat digunakan sebagaimana mestinya dan termasuk

sistem peralatan / instalasi yang terpasang telah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Penilaian kinerja proyek infrastruktur yang telah selesai dikerjakan di Sulawesi Selatan sangat penting untuk mengevaluasi keberhasilan dan dampak proyek tersebut. Evaluasi ini membantu dalam mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan proyek, memberikan pelajaran berharga untuk proyek berikutnya, serta mengevaluasi keberhasilan dalam mencapai tujuan proyek dan kepuasan pemangku kepentingan.

Metode *AHP* (Analytical Hierarchy Process) telah banyak digunakan dalam berbagai bidang untuk pengambilan keputusan dan evaluasi kinerja (Javiri, 2019). Salah satu aplikasi khusus dari metode *AHP* adalah dalam mengevaluasi kinerja proyek. Proyek sering kali melibatkan proses pengambilan keputusan yang kompleks, dan berbagai kriteria perlu dipertimbangkan untuk menentukan kinerja proyek secara keseluruhan (Moradi, 2021). Metode *AHP* menyediakan pendekatan sistematis untuk mengevaluasi kinerja proyek dengan memungkinkan pengambil keputusan untuk memberikan bobot pada kriteria yang berbeda berdasarkan kepentingan relatif mereka (Madzik, 2022). Hal ini memungkinkan para pengambil keputusan untuk membuat keputusan yang tepat dan mengalokasikan sumber daya secara efektif. Selain itu, metode *AHP* memungkinkan evaluasi kinerja proyek yang lebih komprehensif.

PPI (Project Performance Index) adalah metrik utama yang digunakan dalam mengevaluasi keberhasilan dan efektivitas proyek. Metrik ini memberikan ukuran obyektif tentang seberapa baik kinerja proyek untuk memenuhi tujuannya, menyelesaikannya tepat waktu dan sesuai anggaran, dan mencapai hasil yang diinginkan (Abdelmasseh, 2022). Metode *AHP* dapat digunakan untuk mengevaluasi *PPI* dengan memasukkan beberapa kriteria yang menilai berbagai aspek kinerja proyek (Lesniak, 2018). Dengan menggunakan metode *AHP*, pengambil keputusan dapat menentukan tingkat kepentingan setiap kriteria dan memprioritaskannya untuk memandu pemilihan proyek dan alokasi sumber daya (Phung, 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penggunaan Proses Hirarki Analitik dengan ekstensi yang terkait dengan fuzzy (kemudian disebut *Fuzzy-AHP*)

dari lima studi kasus nyata proyek infrastruktur di Sulawesi Selatan, yang berfungsi sebagai ukuran keberhasilan proyek dengan menggabungkan berbagai indikator kinerja. Pendekatan ini memungkinkan kami untuk memasukkan penilaian subyektif dari para pemangku kepentingan proyek, dengan mempertimbangkan perspektif dan preferensi mereka yang beragam. Dengan menggunakan model berbasis matematika ini, kami dapat mengatasi keterbatasan metode tradisional dan memberikan evaluasi yang lebih komprehensif terhadap penilaian kinerja proyek.

Berdasarkan uraian-uraian yang telah dikemukakan di atas, hal inilah yang melatar belakangi penulis sebagai dasar untuk melakukan penelitian tentang **”Penilaian Kinerja Proyek dengan *AHP* dan *Fuzzy-AHP*: Studi Kasus Proyek Infrastruktur di Sulawesi Selatan”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di jelaskan sebelumnya, permasalahan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana penilaian kinerja proyek infrastruktur yang telah selesai dikerjakan di Sulawesi Selatan dengan metode *AHP*, *Fuzzy-AHP* dan perhitungan manual ?
2. Bagaimana hasil penerapan metode *AHP*, *Fuzzy-AHP* dan perhitungan manual dalam penilaian kinerja proyek infrastruktur yang telah selesai dikerjakan di Sulawesi Selatan dan apa penyebab dari kinerja tersebut ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui nilai kinerja proyek infrastruktur yang telah selesai dikerjakan di Sulawesi Selatan dari metode *AHP*, *Fuzzy-AHP* dan perhitungan manual.
2. Menyimpulkan hasil penerapan metode *AHP*, *Fuzzy-AHP* dan perhitungan manual dalam penilaian kinerja proyek infrastruktur yang telah selesai dikerjakan di Sulawesi Selatan dan penyebab dari kinerja tersebut di Sulawesi Selatan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat teoritis
Diharapkan dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu di bidang Teknik Sipil, memperluas pengetahuan dan menambah referensi terkait cara penilaian kinerja proyek yang telah selesai dikerjakan.
2. Manfaat praktis
Sebagai masukan bagi perusahaan konstruksi (kontraktor) dalam melakukan penilaian kinerja pada proyek yang telah selesai dikerjakan maupun yang sedang berlangsung.

1.5 Ruang Lingkup

Berdasarkan penjelasan yang telah disampaikan objek penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut :

1. Penelitian difokuskan pada proyek infrastruktur yang telah selesai dikerjakan di wilayah Sulawesi Selatan.
2. Penelitian ini mengambil data primer dan sekunder dari proyek infrastruktur yang dikerjakan oleh kontraktor BUMN dan Swasta dengan kualifikasi besar.
3. Penelitian ini menggunakan kriteria biaya, waktu, mutu/kualitas dan fungsi bangunan sebagai indikator kinerja proyek.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Penilaian Kinerja Proyek Konstruksi

Metode evaluasi kinerja konstruksi digunakan untuk menghitung tingkat keberhasilan proyek dari sudut pandang kontraktor. Tingkat keberhasilan terkait dengan tingkat penyimpangan atribut proyek dari garis dasar kontrol yang ditetapkan. Dalam tiga dekade terakhir, sejumlah metode telah dikembangkan untuk mengevaluasi kinerja keseluruhan untuk pengendalian proyek yang lebih baik: metode Scurve (Li 2004), teknik evaluasi dan review program (PERT) (Fleming dan Koppelman 2000), sistem manajemen nilai yang diperoleh (EVMS) (Christensen 1994; Fleming dan Koppelman 1998, 2002), dan kurva-S stokastik (SS) (Barraza dkk. 2000) semuanya telah digunakan untuk mengevaluasi kinerja. Banyak studi dianggap peramalan arus kas dan manajemen sebagai atribut kinerja utama dari proyek (Chen 2009; Untung 2011; Lee dkk. 2012). Banyak kerangka kerja dan model untuk mengukur kinerja proyek konstruksi telah diusulkan (Bassioni et al. 2004; Khosravi dan Afshari 2011; Lin dkk. 2011; Jin dkk. 2013). Sebuah model lima faktor prioritas proyek, termasuk ukuran tradisional biaya, jadwal, dan kualitas selain dimensi pelanggan dan tim proyek, telah dikembangkan (Bryde dan Wright 2007). McLeod dkk. (2012) mengembangkan kerangka kerja konseptual untuk memahami dan menganalisis evaluasi keberhasilan proyek. Sebuah studi oleh Belout dan Gauvreau (2004) menilai pengaruh manajemen sumber daya manusia pada keberhasilan proyek. Sebuah model kinerja kuantitatif berdasarkan evaluasi kualitatif manajer proyek atas kinerja sukses telah dikembangkan (Menches dan Hanna 2006). Bryde (2005) mengeksplorasi berbagai metode yang digunakan oleh organisasi Inggris untuk menentukan indikator kinerja utama proyek dan menyimpulkan bahwa penggunaan metode bervariasi tergantung pada jenis dan ukuran proyek.

Beberapa peneliti mengusulkan sistem pengukuran menggunakan sejumlah indeks kinerja berbasis proses (Haponava dan Al-Jibouri 2012). Metode-metode ini tidak memberikan pandangan menyeluruh tentang kinerja semua aspek proyek termasuk, namun tidak terbatas pada, profitabilitas, kualitas dan keamanan, namun

dalam kombinasi dengan aspek lain, metode nilai yang diperoleh sangat berguna untuk menghitung biaya dan jadwal. Penelitian ini memperkenalkan dua quantifiers baru, indeks kinerja penagihan dan profitabilitas, yang dihitung dengan menggunakan konsep nilai yang diperoleh.

2.2 Kinerja Proyek Konstruksi

Pengertian Kinerja Menurut kamus besar Bahasa Indonesia (2002) kinerja adalah sesuatu yang dicapai, prestasi yang diperlihatkan, kemampuan kerja. Kinerja adalah hasil kerja secara kualitas dan kuantitas yang dicapai oleh seseorang pegawai dalam melaksanakan tugasnya sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan kepadanya. Pengukuran kinerja merupakan hal penting dalam proses evaluasi dan pengendalian perusahaan. Tujuan pokok penilaian kinerja adalah untuk membantu menetapkan standard dan target, sarana untuk kemajuan, memotivasi, mengkomunikasikan strategi dan organisasi serta mempengaruhi perubahan perilaku. Pengukuran kinerja bertujuan mengeliminasi aktivitas tidak bernilai tambah dan mengoptimalkan aktivitas yang bernilai tambah. Kebutuhan akan pengukuran kinerja perusahaan jasa pelaksana konstruksi sangat diperlukan oleh berbagai pihak, baik pemilik perusahaan, pengguna jasa perusahaan dan masyarakat umum. Cara mengukur kinerja suatu perusahaan, antara lain menggunakan standar indikator.

Kinerja suatu perusahaan dipengaruhi oleh faktor-faktor yang terdiri dari faktor internal, faktor eksternal dan faktor situasi pasar. Menurut Teng (2002) dan Venegas dan Alarcon (1997) dalam Sudarto (2011), ketiga faktor tersebut terdiri dari beberapa hal, yaitu:

1. Faktor internal perusahaan yang terdiri dari sumber daya manusia manajemen, organisasi pelanggan dan manajemen sumber daya manusia.
2. Faktor eksternal perusahaan yang terdiri dari lingkungan sosial politik, lingkungan yang menurut hukum, lingkungan yang kompetitif, lingkungan yang berteknologi dan lingkungan ekonomi makro dan;
3. Faktor situasi pasar yang dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Indikator Kinerja Perusahaan Menurut Sudarto (2011), ada empat indikator kinerja perusahaan jasa pelaksana konstruksi, yaitu: indikator kinerja

profitabilitas, indikator kinerja pertumbuhan, indikator kinerja berkelanjutan dan indikator kinerja daya saing.

Proyek adalah serangkaian kegiatan yang tidak berulang yang dimulai dan diakhiri pada titik tertentu. Karena cacat dan kekurangan dalam sistem dapat menyebabkan banyak kerusakan dan biaya, setiap proyek harus diberi perhatian yang cukup. Menurut Chan A (2004) yang dikutip oleh Hayder G dkk (2022) definisi keberhasilan proyek dibangun untuk memberikan kriteria dan standar yang akan membantu pekerja proyek dalam menyelesaikan proyek dengan hasil yang diinginkan. Sifat sebagian besar bisnis adalah dinamis, begitu pula sektor konstruksi, sehingga lingkungannya menjadi lebih cepat karena teknologi, keuangan, dan prosedur pembangunan menjadi lebih tidak dapat diprediksi oleh karena itu kita perlu merancang perencanaan dan pengendalian proyek untuk memastikan bahwa proyek berjalan dengan baik dan selesai, sehingga membutuhkan pengintegrasian dan kuantifikasi berbagai komponen yang mempengaruhi kinerja.

Menurut Hayder G dkk (2022) Pemantauan kemajuan proyek konstruksi yang tepat memerlukan integrasi dan kuantifikasi berbagai faktor kinerja. Saat ini, sebagian besar sistem kontrol proyek hanya melihat biaya proyek dan status jadwal. Mereka tidak melihat karakteristik penting lainnya dari kinerja proyek, seperti kepemimpinan, kualitas, dan perubahan, yang dapat sama pentingnya dengan biaya dan jadwal.

2.3 Metode Penilaian Kinerja Proyek Konstruksi

Mengembangkan penilaian kinerja membantu dalam pembuatan indikator kinerja yang tepat dan berorientasi. Banyak metode evaluasi kinerja telah dibuat sejak lama, termasuk metode tradisional, seperti pendapat ahli dan pertemuan, yang biasanya bersifat kualitatif, serta metode baru, yang berdasarkan data nyata dan statistik serta berbagai metode kuantitatif dengan pengukuran. Berikut adalah metode penilaian kinerja yang digunakan pada studi kasus penelitian, adalah sebagai berikut :

2.3.1 Metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)*

Metode AHP pertama kali diperkenalkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1980-an. Metode ini adalah salah satu metode paling populer yang dirancang untuk pengambilan keputusan multi-kriteria (*MCDM*). Metode ini memungkinkan perumusan dan penataan masalah secara hierarki dan mempertimbangkan kriteria kuantitatif dan kualitatif dalam masalah. Metrik kompatibilitas dan ketidakcocokan keputusan diterapkan dengan metode ini. *AHP* didasarkan pada matriks perbandingan berpasangan, yang diisi oleh penilaian para ahli (Nima M, 2021).

Menurut (Saaty, 2008) Untuk membuat keputusan secara terorganisir untuk menghasilkan prioritas, kita perlu menguraikan keputusan ke dalam langkah-langkah berikut.

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan jenis pengetahuan yang dicari.
2. Menyusun hirarki keputusan dari atas dengan tujuan keputusan, kemudiantujuan dari perspektif yang luas, melalui tingkat menengah (kriteria di mana elemen berikutnya bergantung) ke tingkat terendah (yang biasanya merupakan sekumpulan alternatif).
3. Bangun satu set matriks perbandingan berpasangan. Setiap elemen di tingkat atas digunakan untuk membandingkan elemen di tingkat tepat di bawahnya sehubungan dengan itu.
4. Gunakan prioritas yang diperoleh dari perbandingan untuk menimbang prioritas di tingkat tepat di bawahnya. Lakukan ini untuk setiap elemen. Kemudian untuk setiap elemen pada level di bawahnya tambahkan nilai bobotnya dan dapatkan prioritas keseluruhan atau globalnya. Lanjutkan proses penimbangan dan penjumlahan ini hingga diperoleh prioritas terakhir dari alternatif-alternatif di tingkat paling bawah.

AHP, yang dikembangkan oleh Saaty pada tahun 1988, adalah metode yang sangat baik untuk membuat keputusan multikriteria dan telah banyak digunakan untuk menimbang kebutuhan pelanggan. Ini telah digunakan dalam banyak penelitian terkait konstruksi, seperti penilaian dan identifikasi risiko.

Untuk membuat perbandingan, diperlukan skala untuk melihat kepentingan atau dominansi dari satu variable terhadap variable lain berdasarkan kriteria atau sifat yang ingin diperbandingkan. Tabel 1. Menunjukkan skala kepentingan yang

diurutkan mulai dari 1 – 9. Angka 1 menunjukkan tingkat kepentingan yang sama dari kedua variable sementara angka 9 menunjukkan tingkat kepentingan yang sangat tinggi terhadap variable yang dibandingkan.

Tabel 1 Skala tingkat kepentingan (Saaty, 2008)

Tingkat kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama Penting	Dua variabel memiliki tingkat kepentingan yang sama
3	Relatif Lebih Penting	Satu variabel sedikit lebih penting dibandingkan variabel lain
5	Lebih Penting	Satu variabel memiliki tingkat kepentingan yang cukup besar dibandingkan variabel lain
7	Sangat Penting	Satu variabel memiliki tingkat kepentingan yang sangat besar dibandingkan variabel yang lain
9	Jauh Lebih Penting	Satu variabel memiliki kepentingan yang jauh lebih besar dibandingkan variabel yang lain
2,4,6,8	Nilai Antara	Penilaian diantara nilai relatif lainnya
Kebalikan dari tingkat kepentingan di atas	Jika suatu variabel mendapatkan satu angka bila dibandingkan dengan variabel yang lain, maka variabel lain tersebut mempunyai nilai kebalikannya terhadap variabel yang pertama tersebut	Asumsi yang masuk akal

2.3.2 Metode *Fuzzy* - AHP

Fuzzy Analytic Hierarchy Process (F-AHP) menanamkan teori fuzzy ke dalam *Basic Analytic Hierarchy Process* (AHP) yang dikembangkan oleh Saaty pada tahun 1988, AHP adalah alat pengambilan keputusan yang banyak digunakan dalam berbagai masalah yakni pengambilan keputusan multikriteria. Dibutuhkan perbandingan berpasangan dari alternatif yang berbeda dengan masing-masing berbagai kriteria dan menyediakan alat pendukung keputusan untuk masalah keputusan multikriteria. Dalam model AHP umum, tujuannya berada pada level pertama, kriteria dan subkriteria masing-masing berada pada level kedua dan ketiga. Karena AHP dasar tidak menyertakan ketidakjelasan untuk penilaian pribadi, AHP telah diperbaiki dengan memanfaatkan pendekatan logika fuzzy. Dalam F-AHP,

perbandingan berpasangan antara kriteria dan alternatif dilakukan melalui variabel linguistik, yang diwakili oleh bilangan segitiga. Salah satu aplikasi *AHP* fuzzy pertama dilakukan oleh van Laarhoven dan Pedrycz. Mereka mendefinisikan fungsi keanggotaan segitiga untuk perbandingan berpasangan. Metode *Fuzzy AHP* secara sistematis memecahkan masalah pemilihan yang menggunakan konsep teori himpunan fuzzy dan analisis struktur hierarkis. Pada dasarnya, metode *Fuzzy AHP* merepresentasikan penjabaran dari metode *AHP* standar ke dalam domain fuzzy dengan menggunakan bilangan fuzzy sebagai pengganti bilangan real (M Batuhan A, 20013).

2.4 Penelitian Terdahulu Terkait Penilaian Proyek Konstruksi

Tabel 2 Penelitian Terdahulu Terkait Penilaian Kinerja Proyek Konstruksi

No.	Judul Penelitian	Peneliti	Tujuan	Metode dan Analisis
1	Aspherical fuzzy AHP model for contractor assessment during project lifecycle	Hayder Ghazi Abdul kareem*and Kadhim Raheim Erzaij (2022)	Untuk menyusun model matematika terintegrasi dengan menggunakan salah satu metodologi terbaru untuk menangani representasi fuzzy dari pengetahuan dan penilaian para ahli dengan mempertimbangkan keraguan yang disebut Metode Spherical Fuzzy Analytic Hierarchy Process (SFAHP) untuk menilai kinerja kontraktor berdasarkan parameter kinerja proyek (biaya, jadwal, kualitas, kepemimpinan dan manajemen perubahan)	Metode AHP, Fuzzy-AHP, G-AHP dan SF-AHP
2	Practical Application for Integrated Performance Measurement of Construction Projects	Nadim Nassar ¹ dan Simaan AbouRizk, M.ASCE ² (2014)	Untuk mengukur kinerja dari semua tujuan kritis proyek secara terpisah, menetapkan prioritas untuk masing-masing menggunakan proses Hirarki Analitis, kemudian mengintegrasikan pengukuran ke dalam satu metrik untuk kinerja keseluruhan, berusaha memperluas ukuran kinerja dengan memasukkan aspek-aspek lain selain informasi kuantitatif (misalnya, biaya dan jadwal). Ukuran kinerja lunak (misalnya, keselamatan, kepuasan	Metode AHP

			pelanggan) diintegrasikan ke dalam kinerja proyek secara keseluruhan dan indeks kinerja proyek terintegrasi dikembangkan	
3	Assesment of Change Order Impact Factors on Construction Project Performance using Analytic Hierarchy Process (AHP)	Murat Gunduz*, Khaled Omar Mohammad (2020)	Untuk merumuskan penilaian lengkap tentang dampak Change Order terhadap kinerja proyek	Analytic Hierarchy Process (AHP) dan Relative Important Index (RII)
4	Developing a Model for Measuring Project Performance with Software Life Cycle Process Metrics and Calculating Project Success Score	Özgür GÜN, Pınar YILDIZ KUMRU, Zerrin ALADAĞ (2020)	menyajikan model yang mengevaluasi kinerja proyek perangkat lunak dan menyatakan keberhasilan proyek dengan nilai numerik. Proses hirarki analitik (AHP) digunakan untuk menghitung kepentingan relatif dari setiap kriteria metrik proses dan sub-kriteria yang memberikan masukan untuk evaluasi kinerja.	Metode AHP
5	A Circular Framework for Evaluating Highway Construction Projects Success AHP Approach	Ahmad Yousry Akala, Ahmed Ibrahim Abu El-MaatyA*, Saad A. El-Hamrawy (2016)	Untuk menyusun kerangka kerja standar yang mengidentifikasi kriteria untuk mengukur keberhasilan proyek. Kriteria yang diidentifikasi, pada gilirannya, dapat digunakan sebagai alat untuk membantu pemangku kepentingan proyek jalan raya di Mesir dalam menilai kinerja dan keberhasilan proyek selama tahap pasca konstruksi proyek	Metode AHP
6	A Method for Project Performance Evaluation by Combining PGT, BSC, AHP & TOPSIS	Nima Moradi* ¹ dan Sina Moradi ² (2021)	Untuk memperkenalkan metode evaluasi kinerja proyek yang komprehensif, baik secara teoritis maupun praktis. Metode kami didasarkan pada kombinasi proyek Golden Triangle, BSC, AHP, dan TOPSIS. Kami pertama kali mengintegrasikan Golden Triangle dengan BSC dan AHP. Kemudian, dengan memodifikasi metode TOPSIS, kami telah mengintegrasikan AHP dengan Topsis, yang membuat	AHP, BSC dan TOPSIS

			pendekatan kami menjadi alat evaluasi kinerja proyek yang komprehensif. Akhirnya, kami telah memvalidasi metodologi kami dengan menerapkannya untuk studi kasus nyata dan berdasarkan penilaian para ahli dalam organisasi berorientasi proyek.	
7	A Fuzzy AHP Approach for Supplier Selection Problem	Mustafa Batuhan AYHAN1 (2013)	Untuk menentukan supplier yang tepat dengan pemilihan	Metode Fuzzy AHP
8	Towards Improving Project Performance Indicators in South African Construction Sector	Oluseyi Julius Adebowale1, Patricia Omega Kukoyi2, Iyabo Mercy Olagoke3, Badmus Ademola4 (2020)	"Untuk mengidentifikasi faktor-faktor terkait Politik, Lingkungan, Sosial, Telekomunikasi, Ekonomi dan Legal dan lebih lanjut menentukan dampaknya pada Project Performance Indicator konstruksi Industri di Afrika Selatan"	SPSS (Cronbach alpha coefficient) dan Analisa variance (ANOVA)
9	Influence of Total Quality Management Principles on the Success of Construction Projects Performance in Mombasa County	*1William Boventura Murunga & 2Mr. JohnBosco Kisimbii (2019)	Untuk meneliti pengaruh prinsip-prinsip manajemen kualitas total dalam konteks kinerja proyek di industri konstruksi di Mombasa County.	SPSS (statistical package for social sciences).
10	Effectiveness of Quality Assessment in Construction Project	Nisamini Subramaniam*1, Roshartini Omar2, Norliana Sarpin3, and Mohd Nasrun Mohd Nawi4 (2019)	Untuk mengidentifikasi kekurangan dalam penilaian kualitas sebagai strategi untuk meningkatkan kualitas proyek perumahan.	Literatur review