

# PERBANDINGAN SISTEM SWAKELOLA OLEH MASYARAKAT DAN SISTEM KONTRAK PADA PENANGANAN PEKERJAAN PRASARANA BANGUNAN KOMUNAL PADA PERMUKIMAN DI KOTA BATU

Nunky Oktovyanti

Mahasiswa / Program Magister / Jurusan Teknik Sipil / Fakultas Teknik  
Universitas Brawijaya  
Jl. MT. Haryono No. 167 Malang, 65145, Jawa Timur  
Korespondensi : nunky1979@gmail.com

## ABSTRACT

*Completion of infrastructure development on the community in Batu done with the system and of self-managed by the community contractual system. Objects arranged in a communal building includes communal WWTP, neighborhood street paving and drainage environment. The purpose of this study was: (1) Knowing the comparison of project implementation stages of construction between self-managed system with the implementation of the contract system of employment that are Communal Settlement Infrastructure (Communal WWTP, Paving Roads and Drainage Environment) in Batu. (2) Knowing the comparison, the pattern of handling residential infrastructure development work on the community (Communal WWTP, neighborhood street paving and drainage environment) between the self-management system and contract system by determining the weights of criteria among a number of alternatives using AHP method. (3) Choosing a treatment pattern based on a quantitative analysis of the implementation of the infrastructure work on the community building with self-management system and contract system in Batu. This research was conducted through a questionnaire survey method as well as interviews with several stakeholders, field supervisors, facilitators, Electric field (TFL), contractors, self-help groups (SHG), and community self-reliance Agency (BKM) in Batu, Java east. Consists of 17 questionnaire were distributed and research uses the Analytic Hierarchy Process Method (AHP). The criteria used in the comparison of self-management system and contract system is the human resources, funding, quality, time, operation and maintenance. The analysis showed that the funds criteria is the criteria with weight value/highest priority (40.4%), and Human Resource (19.4%), quality of project implementation (18.6%), operations and maintenance (10.6%), time of execution of the project (11.1%). Alternative implementation of the project for infrastructure work construction communal settlement in Batu is the most preferred self-managed systems with weights (52%), while the total contract system (48%) of the results of the evaluation of each alternative.*

**Keywords:** AHP, self-management, contracts, infrastructure building communal.

## 1. PENDAHULUAN

Dalam rangka penyelenggaraan konstruksi prasarana yang bersifat komunal, pemerintah Kota Batu telah melaksanakan dengan sistem kontraktual yang dikerjakan oleh Badan Usaha Jasa Konstruksi maupun dengan sistem swakelola oleh masyarakat.

Pelaksanaan pembangunan Komunal pada pekerjaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), Paving jalan lingkungan, Drainase Lingkungan di Kota Batu sudah dilakukan, baik secara swakelola maupun secara kontraktual. Memperhatikan kondisi tersebut, maka perlu dikaji lebih

mendalam tentang perbandingan sistem swakelola dengan sistem kontrak ditinjau dari segi SDM, Dana, Kualitas, Waktu pelaksanaan dan Operasional pemeliharaan.

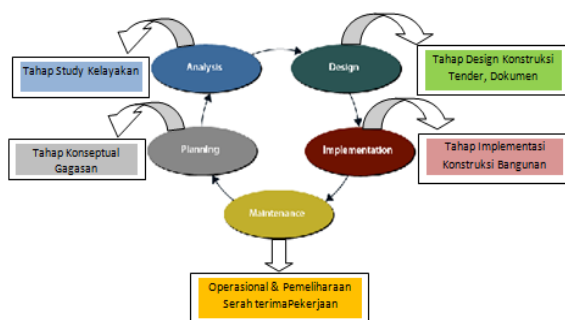
Dari latar belakang diatas dapat dirumuskan yaitu tahapan - tahapan pelaksanaan proyek dan memilih pola penanganan pada pelaksanaan pekerjaan prasarana permukiman yang bersifat komunal antara sistem swakelola dan sistem kontrak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan tahapan pelaksanaan proyek dan memilih pola penanganan yang sesuai.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Siklus Proyek

Dalam Siklus Proyek Konstruksi menggambarkan urutan langkah-langkah sejak proses awal hingga proses berakhirnya proyek. Siklus Proyek Konstruksi terbagi menjadi lima bagian yaitu : Konseptual Gagasan, Studi Kelayakan, Detail Desain dan pengadaan, Implementasi serta Operasional dan pemeliharaan.

Siklus Proyek Konstruksi dapat kita lihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Siklus proyek konstruksi

#### a. Tahap Konseptual Gagasan (*Planning*)

Tahap ini meliputi kegiatan perumusan gagasan, kerangka acuan, studi kelayakan awal, indikasi dimensi, biaya dan jadwal proyek.

#### b. Tahap Studi Kelayakan (*Analysis*)

Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan keputusan tentang/kelanjutan investasi pada proyek yang akan dilakukan. Informasi dan data dalam implementasi perencanaan proyek lebih lengkap, sehingga penentuan dimensi dan biaya proyek lebih akurat lagi dengan tinjauan terhadap aspek sosial, budaya ekonomi, financial, legal, teknis dan administratif yang komprehensif.

#### c. Tahap Detail Desain dan Pengadaan (*Design*)

Tahap ini meliputi kegiatan pendalaman berbagai aspek persoalan *design engineering* dan pengembangan, pemuatan jadwal induk dan anggaran serta menentukan perencanaan sumber daya, pembelian dini, penyiapan

perangkat dan penentuan peserta proyek dengan program lelang.

#### d. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap ini bertujuan mewujudkan bangunan yang dibutuhkan pemilik proyek, yang sudah dirancang oleh konsultan perencana dengan batasan biaya, mutu, waktu, keselamatan kerja paling maksimal yang disepakati, serta mutu yang telah dipersyaratkan.

#### e. Tahap Operasional dan Pemeliharaan (*Maintenance*)

Tahap ini bertujuan untuk menjamin kesesuaian bangunan yang telah diselesaikan dengan dokumen kontrak dan kinerja fasilitas, serta catatan mengenai konstruksi yang dilengkapi dengan petunjuk operasinya dan melatih staf dalam menggunakan fasilitas yang tersedia. (Sumber : Abrar Husen, 2011)

## 2.2 Analytic Hierarchy Process (AHP) Method

Metode AHP (*Analytic Hierarchy Process*) adalah tujuan utama untuk menentukan keputusan bagi kasus multi kriteria yang menggabungkan faktor kualitatif dan kuantitatif di dalam keseluruhan evaluasi alternatif-alternatif yang ada. Dalam pengambilan keputusan umumnya akan dijumpai persoalan menentukan bobot disetiap aktivitas menurut tingkat kepentingannya. Dalam menentukan penilaian diantara alternatif-alternatif di bawah kriteria tertentu, maka digunakan perbandingan berpasangan (**Tabel 1**) dengan menggunakan skala tertentu agar dapat dihasilkan bobot masing-masing alternatif keputusan.

### 2.2.1 Perhitungan Bobot Elemen

Pada formula matematis pada model AHP dilakukan dengan menggunakan suatu matriks. Misalnya dalam suatu subsistem operasi terdapat  $n$  elemen operasi  $A_1, A_2, \dots, A_n$ , maka hasil perbandingan secara berpasangan elemen operasi tersebut akan membentuk matriks perbandingan berpasangan dimana nilai-nilai  $W_i/W_j$  dengan  $i, j = 1, 2, \dots, n$  didapat dari partisipan,

yaitu orang-orang yang berkompeten dalam masalah yang dianalisis.

**Tabel 1.** Matrik perbandingan berpasangan

	<b>A1</b>	<b>A2</b>	.....	<b>An</b>
<b>A1</b>	1	W1/W2	.....	W1/Wn
<b>A2</b>	W2/W1	1	.....	W2/Wn
.....	.....	.....	.....	.....
<b>An</b>	Wn/W1	Wn/W2	.....	1

Matriks perbandingan berpasangan preferensi tersebut diolah dengan melakukan perhitungan pada setiap barisnya dengan menggunakan rumus :

$$W_i = \sqrt[n]{a_{i1} \cdot a_{i2} \cdot a_{i3} \cdot \dots \cdot a_{in}} \dots \dots \dots (1)$$

Perhitungan dilanjutkan dengan mencari nilai eigen vector yang juga merupakan bobot dari masing-masing kriteria dengan rumus :

$$X_i = \frac{W_i}{\sum W_i} \dots \dots \dots (2)$$

**Tabel 3.** Skala fundamental (penilaian perbandingan berpasangan)

Tingkat Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama penting	Dua elemen member kontribusi sama besar pada sifat itu
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dibanding elemen lainnya	Pengalaman dan pertimbangan sedikit menyokong satu elemen atas elemen lainnya
5	Elemen yang satu esensial atau sangat penting dibanding elemen lainnya	Pengalaman dan pertimbangan dengan kuat menyokong satu elemen atas elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih penting dibanding elemen lainnya	Satu elemen dengan kuat disokong dan dominasinya telah terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak lebih penting dibanding elemen lainnya	Bukti yang menyokong elemen yang satu atas yang lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2,4,6,8	Nilai-nilai antara diantara dua pertimbangan yang berdekatan	Kompromi diperlukan antara dua pertimbangan

Kebalikan : Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka bila dibandingkan aktivitas j maka j mempunyai nilai kebalikan bila dibandingkan dengan i

Sumber : Saaty, 1993

Nilai eigen vektor terbesar ( $\lambda_{maks}$ ) diperoleh dari rumus :

$$\mu = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1} \dots \dots \dots (3)$$

Penyimpangan dari konsistensi dinyatakan dengan indeks konsistensi, dengan persamaan :

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n-1} \dots \dots \dots (4)$$

Dimana  $\lambda$  merupakan eigen value dan n adalah ukuran matriks. *Consistency Index* (CI) tersebut dapat diubah ke dalam bentuk *Consistency Ratio* (CR) dengan membaginya dengan suatu *Random Index* (RI).

**Tabel 2.** Nilai Pembangkit Random (RI)

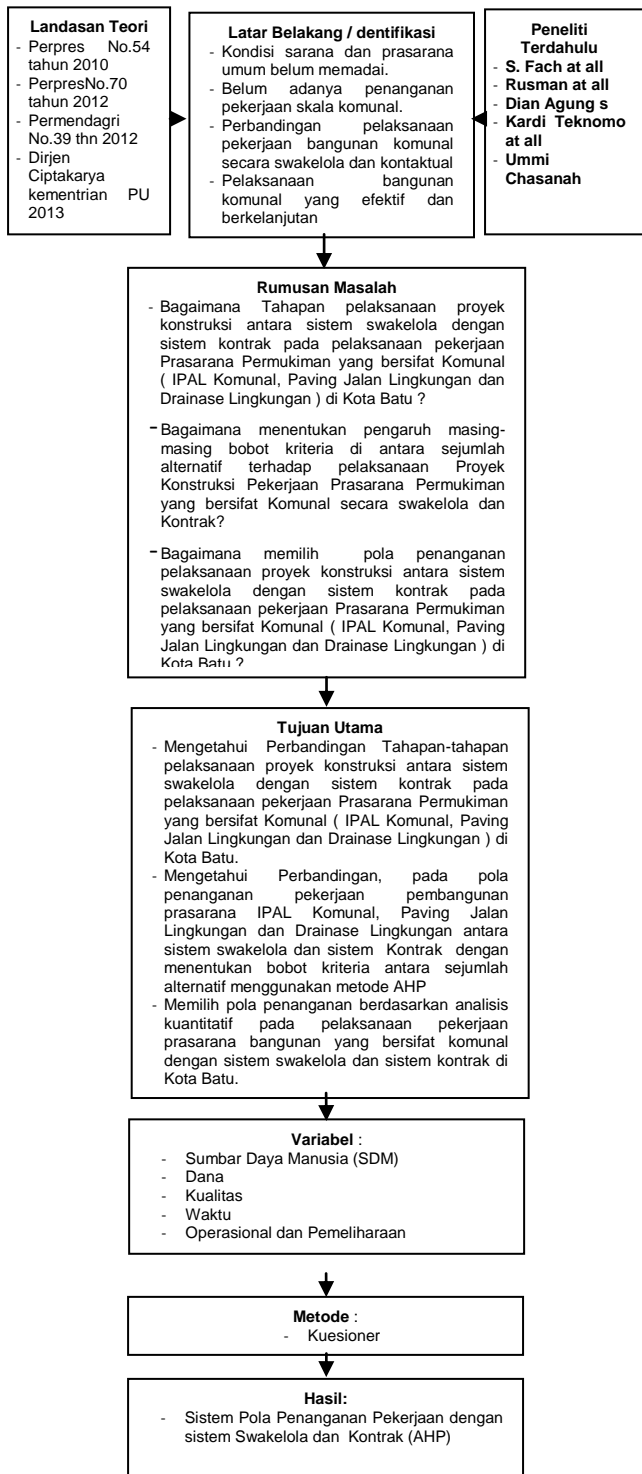
N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,58

$$CR = CI/RI \dots \dots \dots (5)$$

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Kerangka Konsep Penelitian

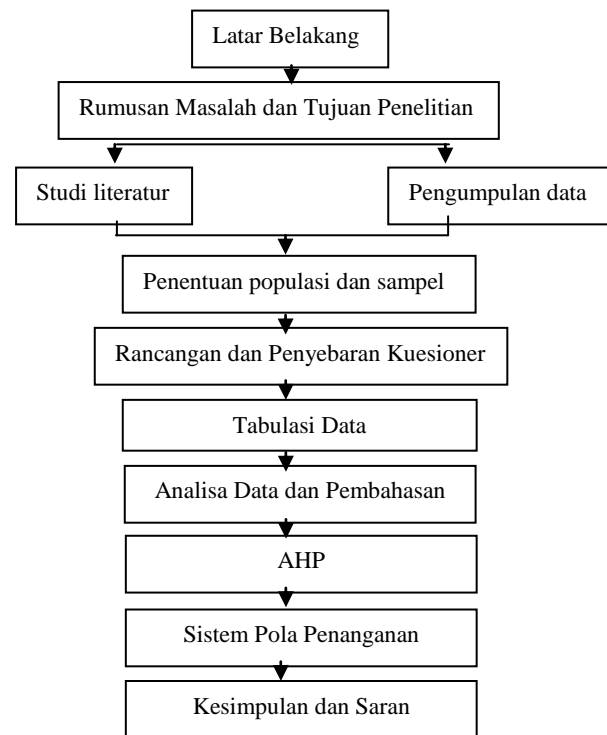
Kerangka konsep penelitian / kerangka pikir pada tahap analisa dalam penelitian sebagai berikut :



Gambar 2. Kerangka konsep

Atas dasar pada latar belakang, rumusan masalah dan tujuan yang ingin dicapai, maka penelitian ini termasuk penelitian Diskriptif.

Secara skematis dapat dilihat pada Bagan Alir Penelitian sebagai berikut :



Gambar 3. Bagan alir penelitian

#### 3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi di Kota Batu, untuk data primer didapat melalui penyebaran kuesioner. Sedangkan data sekunder mengenai data pemangku kepentingan (stakeholder), kontraktor pelaksana serta keompok swadaya masyarakat (KSM) di Kota Batu.

#### 3.3 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah kelompok swadaya masyarakat (KSM) dan Tenaga Fasilitator Lapangan (TFL) yang telah melakukan pelaksanaan proyek konstruksi secara swakelola, kontraktor yang telah melakukan pelaksanaan proyek konstruksi secara kontraktual, dan pegawai pemerintahan Kota Batu yang telah menangani prasarana bangunan komunal (IPAL komunal, paving jalan lingkungan dan

drainase lingkungan) pada permukiman di Kota Batu.

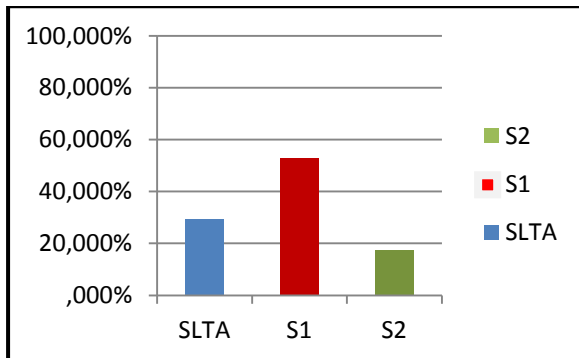
### 3.4 Sampel Penelitian

Jumlah sampel untuk masing-masing kualifikasi, yaitu untuk KSM sebanyak 5 responden, untuk TFL sebanyak 1 responden, untuk kontraktor sebanyak 6 responden dan untuk pegawai pemerintahan Kota Batu sebanyak 5 responden. Sehingga Total jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 17 responden.

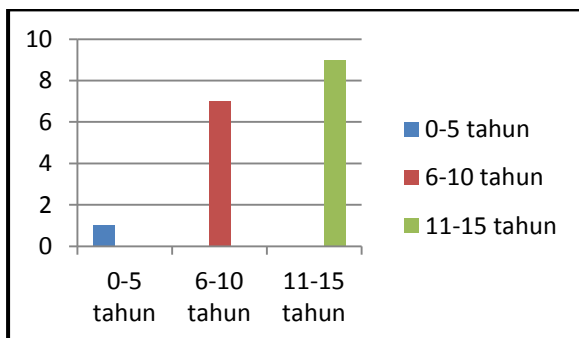
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Diskripsi Responden

Dalam penelitian ini didapatkan 17 responden yang meliputi : Pejabat Pembuat Komitmen, Penyedia Jasa (Kontraktor) dan Kelompok swadaya Masyarakat (KSM), Tenaga Fasilitator Lapangan (TFL), Pengawas lapangan dan Badan Keswadayaan Masyarakat (BKM).



Gambar 4. Pendidikan responden



Gambar 5. Pengalaman responden

Berdasarkan analisa dari **Gambar 4** dapat disimpulkan bahwa jumlah responden yaitu 5 (lima) responden berijazah SLTA atau sederajat. 9 (sembilan) responden berijazah Strata 1 (S1) dan 3 (tiga) responden berijazah strata 2 (S2).

Pengalaman kerja responden minimal 5 tahun dan paling lama 15 tahun dengan rata-rata pengalaman 11-15 tahun. **Gambar 5** menampilkan pengelompokan responden berdasarkan lama pengalaman kerjanya

Berdasarkan analisa terdapat 1 (satu) responden yang memiliki pengalaman 0-5 tahun, 7 (tujuh) responden yang memiliki pengalaman 6-10 tahun dan 9 (sembilan) responden yang memiliki pengalaman 11-15 tahun.

### 4.2 Tahap Pelaksanaan Proyek Konstruksi Prasarana Bangunan Komunal pada Permukiman di Kota Batu.

Ada beberapa tahapan yang telah dilakukan oleh pemilik proyek pembangunan prasarana permukiman yang bersifat komunal. Tahapan – tahapan tersebut meliputi hal-hal berikut :

#### a. Tahap Konsep Gagasan

Untuk pekerjaan swakelola oleh masyarakat pada tahap ini diawali dengan melakukan sosialisasi yang bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang arti pentingnya prasarana yang akan dibangun bagi warga setempat. selanjutnya adalah mendorong masyarakat untuk berperan aktif dalam rangka mewujudkan prasarana komunal tersebut melalui pembentukan kelompok swadaya masyarakat (KSM). Kemudian mengadakan survei lokasi dan mapping hingga pembentukan rencana kerja masyarakat (RKM). Hal tersebut sangat penting dilakukan untuk menumbuhkan tingkat partisipasi dan rasa memiliki terhadap prasarana yang akan dibangun. Sedangkan pekerjaan pembangunan prasarana bersifat komunal yang diadakan secara kontraktual, biasanya terdapat konsep gagasan muncul saat

diadakan musrenbang yang diputuskan oleh perwakilan tingkat kecamatan.

b. Tahap Studi Kelayakan

Pada sistem swakelola melalui tahapan ini melakukan identifikasi kondisi eksisting dan ketersediaan lahan. Dan dilanjutkan dengan pengambilan keputusan bersama dengan masyarakat setempat. Sedangkan pada sistem kontrak tahapan ini sudah terlebih dahulu dilakukan oleh konsultan perencana, sehingga kontraktor tinggal melaksanakan sesuai hasil rancangan.

c. Tahap Detail Desain dan pengadaan

Dalam tahap ini hal sangat berpengaruh adalah sumber daya manusia (SDM) semakin tinggi tingkat kompetensi yang tersedia, maka akan memperlancar proses perencanaan. Tetapi disisi lain juga terdapat dampak terhadap pemberdayaan masyarakat. Sedangkan untuk pekerjaan secara kontraktual dilakukan oleh konsultan perencana yang telah ditunjuk oleh Dinas pemilik pekerjaan, menggunakan sistem pengadaan yang dilakukan dengan pelelangan umum atau penunjukan langsung.

d. Tahap Implementasi

Pelaksanaan pekerjaan secara swakelola dikerjakan oleh tim pelaksana dari KSM, dimana tim tersebut mengutamakan keterlibatan masyarakat setempat dan juga memaksimalkan penggunaan material yang ada di wilayah sekitar yang memenuhi standart teknis. Sedangkan pelaksanaan pekerjaan secara kontraktual yang telah ditunjuk sebagai pemenang lelang atau penunjukan langsung, telah memiliki tim tenaga trampil maupun tidak trampil. sehingga keterlibatan masyarakat setempat dalam pelaksanaan pekerjaan bangunan yang bersifat komunal sangat kecil. Hal inilah yang menyebabkan masyarakat setempat merasa kurang memiliki hasil pembangunan tersebut.

e. Tahap Operasional dan Pemeliharaan

Operasional dan Pemeliharaan merupakan suatu tahapan yang sering terabaikan padahal tahap ini merupakan salah satu tolak ukur terhadap keberhasilan suatu pembangunan. untuk pelaksanaan pekerjaan secara swakelola pemanfaatan prasarana yang telah dibangun lebih banyak dipergunakan oleh masyarakat dan juga pemeliharannya dilakukan secara gotong royong oleh warga masyarakat. Sedangkan untuk pemeliharaan hasil pengadaan prasarana bersifat komunal secara kontraktual ini berdasarkan aturan normatif pelaksanaannya selama 6 bulan. Pasca selesai pemeliharaan biasanya masyarakat enggan bergotong royong, lebih berharap adanya pemeliharaan yang dilakukan oleh pemerintah.

### 4.3 Pembobotan Kriteria

Dari hasil analisis kriteria pelaksanaan proyek diatas dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP), maka terdapat bobot yang menunjukkan urutan ranking kriteria 17 responden yang dilakukan. Berikut ini merupakan urutan bobot kriteria yang dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Untuk mencari urutan bobot masing-masing alternatif dari responden secara detail berdasarkan kriteria dapat dilakukan perhitungan menggunakan AHP seperti mencari pembobotan pada kriteria pada **Tabel 4**.

**Tabel 4.** Urutan bobot kriteria

KRITERIA	BOBOT KRITERIA	URUTAN BOBOT
SDM	0,194	2
KUALITAS	0,186	3
DANA	0,404	1
WAKTU	0,106	5
OP	0,111	4

**Tabel 5.** Bobot alternatif dari 17 responden

Alternatif	SDM	Dana	Kualitas	Waktu	OP
Swakelola	0,56	0,55	0,50	0,39	0,62
Kontrak	0,44	0,45	0,50	0,61	0,38

Setelah dilakukan pembobotan masing-masing alternatif maka didapat hasil pada **Tabel 5**.

Dari **Tabel 5** menunjukkan bahwa pelaksanaan prasarana bangunan yang bersifat komunal dilihat dari SDM, responden berpendapat bahwa terpilih sistem swakelola karena keterlibatan masyarakat lebih tinggi, segi Dana terpilih swakelola, penggunaannya lebih efisien dan tidak berorientasi pada profit, segi kualitas menurut responden sama-sama lebih diutamakan, segi waktu dipilih swakelola karena waktu lebih longgar dan tidak terdapat sanksi sedangkan kontraktor terdapat sanksi keterlambatan denda sebesar 1/1000 dari nilai kontrak, segi OP dipilih swakelola pemeliharaan secara berkelanjutan dengan adanya pembentukan tim pemeliharaan.

#### 4.4 Penentuan Evaluasi Alternatif Terbaik

Dari **Tabel 6** matrik evaluasi alternatif yang dihasilkan berdasarkan perkalian antara bobot kriteria dengan nilai bobot masing - masing alternatif pada Pelaksanaan proyek konstruksi

prasarana permukiman yang bersifat komunal ini menunjukkan bahwa alternative sistemswakelola lebih unggul dengan total nilai 0,52 atau 52% dibandingkan dengan sistem kontrak dengan total nilai 0,48 atau 48%.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa data dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada Tahapan pelaksanaan proyek konstruksi pada Prasarana Permukiman yang bersifat Komunal di Kota Batu meliputi :
  - a. Tahap Konsep Gagasan  
Dapat disimpulkan bahwa sistem swakelola lebih banyak melibatkan masyarakat untuk berpartisipasi dan lebih memahami tentang proyek dan manfaatnya.
  - b. Tahap Studi kelayakan (*Feasibility Study*)  
Pada tahap ini pelaksanaan pekerjaan bangunan komunal baik secara swakelola maupun secara kontrak melakukan Identifikasi kemungkinan pelaksanaan pekerjaan meliputi kelayakan kondisi eksisting dan ketersediaan lahan.
  - c. Tahap Detail Desain dan pengadaan (*Detailed Estimate Design*)  
Sistem kontraktual terhadap *Detailed Estimate Design* dikerjakan oleh konsultan perencanaan.

**Tabel 6.** Urutan bobot evaluasi alternatif dari 17 responden

Alternatif	SDM	Dana	Kualitas	Waktu	OP	Total Nilai
<b>Bobot</b>	0,19	0,19	0,40	0,11	0,11	
<b>Swakelola</b>	0,56	0,55	0,50	0,39	0,62	0,52
	0,11	0,10	0,20	0,04	0,07	
<b>Kontrak</b>	0,44	0,45	0,50	0,61	0,38	0,48
	0,08	0,09	0,20	0,07	0,04	

Sedangkan pada sistem swakelola *Detailed Estimate Design* dikerjakan sendiri oleh masyarakat dengan didukung tim pendamping dari Dinas terkait.

d. Tahap Implementasi

Sistem swakelola dengan melibatkan SDM setempat dan juga ada unsur swadaya masyarakat untuk mendukung pelaksanaan pekerjaan prasarana bangunan yang bersifat komunal. Sedangkan pada sistem kontraktual dengan mempekerjakan tim dari kontraktor, kadangkala tidak memperhatikan tenaga kerja setempat.

e. Tahap Operasional Pemeliharaan

Pada sistem swakelola operasional dan pemeliharannya lebih terjamin keberlanjutannya, karena dilakukan secara gotong royong dan periodik. Sedangkan Sistem kontrak untuk pemeliharaan hanya selama 6 bulan pasca konstruksi.

2. Pada pelaksanaan pekerjaan prasarana permukiman yang bersifat komunal secara Swakelola dan Kontraktual Kriteria yang digunakan didasarkan pada survey, interview dan dikombinasikan dengan *Manajemen Proyek* adalah kriteria SDM, kriteria Dana, kriteria Kualitas, kriteria Waktu, dan OP.
3. Dengan menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), hasil analisis responden menyebutkan bahwa hal yang dipertimbangkan dalam pemilihan pelaksanaan prasarana permukiman yang bersifat komunal untuk urutan ke-1 adalah Dana, urutan ke-2 SDM, urutan ke-3 Kualitas dan urutan ke-4 OP serta urutan ke-5 adalah Waktu.
4. Berdasarkan matrik evaluasi Alternatif sistem swakelola dan sistem kontrak, serta wawancara dengan responden, maka didapat hasil bahwa pelaksanaan pembangunan prasarana komunal secara swakelola lebih menguntungkan dibandingkan secara kontrak .

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam tesis ini antara lain:

1. Pada Pemilihan pelaksanaan prasarana permukiman yang bersifat komunal dengan mempertimbangkan berbagai kriteria yang ada dan pengalaman yang dimiliki, alangkah baiknya apabila pelaksanaan konstruksi dilakukan dengan cara Swakelola dengan pendampingan dan pengawasan yang ketat.
2. Perlu adanya peningkatan pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan bangunan komunal supaya operasional dan pemeliharaan bangunan tersebut dapat berkelanjutan.
3. Rekomendasi untuk Pemerintah Kota Batu : Perlu pembentukan Tim monitoring dan evaluasi dalam pemanfaatan bangunan komunal pasca pembangunan konstruksi dan dilakukan secara periodik selama 1(satu) tahun sekali. Serta mengadakan kegiatan pelatihan pada masyarakat pengguna bangunan komunal tersebut.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Gulo, W. (2002). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: PT. Gramedia widiasarana Indonesia
- Gunawan, I (2009). *Sistem Manajemen Mutu*.
- Husen, Abrar (2011). *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Cipta Karya, (2012). *Petunjuk Teknis Operasional dan Pemeliharaan (O&P)*
- M.S Sehwarat dan J.S Narang, (2001). "*Production Management*" pemeliharaan (*maintenance*)
- Pelaksanaan PNPM Mandiri Perkotaan
- Saaty, Thomas L. (1993). *Pengenalan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process)*, Jakarta: PT. Pustaka Binaman Pressindo.
- Singarimbun, M, E. (1989). *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: LP3S..
- Sugiyono, P. D. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Soeharto, Imam (1995). *Manajemen Proyek*. Jakarta: Erlangga
- Usman, H dan Akbar,RPS. (2006). *Pengantar Statistika Edisi 2*. Jakarta: PT.Bumi Aksara