

## PERENCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI KAMPUS 2 POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Akhmad Azis<sup>1)</sup>, Hamzaah Yusuf<sup>2)</sup>, Herman Arruan<sup>3)</sup>, Raynaldi Tikupadang<sup>4)</sup>, Junaedi<sup>5)</sup>  
<sup>1,2,3)</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar  
<sup>4,5)</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

### ABSTRACT

Campus 2 of the State Polytechnic of Ujung Pandang has a positive impact on the institution, namely that it has more capacity. In addition, the area around campus 2 is progressing with the establishment of several housing and economic areas. thus opening up new job opportunities. However, behind the good impact, there is also a problem, namely the quantity and quality of clean water on campus. The purpose of this study is to analyze the amount of clean water needs in each existing building, then make a distribution network plan and analyze the amount of budget needed. This research method is carried out by collecting primary and secondary data, then analyzing the water demand to calculate the pipe diameter and dimensions of the water reservoir and RAB. Meanwhile, hydraulic analysis, pumping and pumping management were carried out using the EPANET 2.2 application by entering data from measurement results, water requirements and pipe dimensions. The results of this study indicate that the value of water needs on campus 2 of Ujung Pandang State Polytechnic is 12,665 liters/second. Maximum pump operating time is at 08.00, 11.00 and 14.00 with a discharge of 25.33 liters/second, 22.27 liters/second and 23.51 liters/second. The budget plan needed to build a clean water installation is Rp. 3,408,245,200.00.

**Keywords:** *Clean Water, Water Needs, EPANET 2.2, Clean Water Network, Budget Plan.*

### 1. PENDAHULUAN

Kampus 2 Politeknik Negeri Ujung Pandang merupakan salah satu kampus vokasi yang mengalami peningkatan jumlah peminat dan mahasiswa setiap tahun. Adanya kampus 2 memberikan dampak positif yaitu daya tampung kampus menjadi lebih banyak dan daerah disekitar kampus 2 mengalami kemajuan dengan berdirinya beberapa perumahan dan kawasan perekonomian. Dibalik dampak baik tadi, terdapat juga masalah air bersih di kampus tersebut. Kuantitas akan air bersih yang masih kurang menyebabkan kegiatan perkuliahan dan kegiatan lain yang membutuhkan air bersih menjadi terganggu, sehingga masalah inilah yang akan dipecahkan pada penelitian ini Adapun tujuan penelitian ini adalah menganalisis besarnya kebutuhan air bersih pada setiap gedung yang sudah ada, selanjutnya dibuat perencanaan jaringan distribusi serta menganalisis besarnya kebutuhan anggaran biaya. Sedangkan urgensinya adalah sebagai solusi dalam usaha mengatasi permasalahan air bersih di kampus 2 Politeknik Negeri Ujung Pandang. Studi terdahulu telah dilakukan oleh Dhimas Angga dan Iqbal Riensyah bertujuan untuk mengetahui jumlah kebutuhan air bersih untuk kegiatan wudhu pada masjid kampus 2 Politeknik Negeri Ujung Pandang. Penelitian lain bertujuan untuk mengevaluasi sistem transmisi dan distribusi air minum sumber mata air Wae Decer serta kebutuhan air di Kabupaten Manggarai dengan menggunakan program *EPANET 2.0* [2]. Arfan Hasan melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pola konsumsi air bersih pada kampus Politeknik Negeri Sriwijaya [3]. Ardiansyah untuk menganalisa kinerja sistem distribusi air bersih pada PDAM di Kota Ternate [4]. Sedangkan Aronggear, Tigris Efrat dkk menganalisis kualitas dan kuantitas penggunaan air bersih PT. Air Manado Kecamatan Wenang. [5]. Mawey, Bryan Fredrik Paolo dkk melakukan perencanaan pengembangan sistem jaringan air bersih di Kelurahan Woloan Tiga Kota Tomohon [6].

### 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dengan cara sistematis dalam melakukan pengumpulan data, analisis kebutuhan air serta hasil dari analisis. [7];[8]. Metode pengumpulan data pada penelitian ini yaitu melalui pengumpulan data primer berupa data pengukuran langsung di lapangan serta data sekunder berupa data asumsi jumlah mahasiswa baru, jumlah dosen dan pegawai setiap tahun ajaran hingga 2025 [9].

Untuk mendapatkan nilai kebutuhan air bersih dilakukan dengan mencari gambar *masterplan*, data pengukuran di lapangan, asumsi jumlah mahasiswa baru setiap tahun, asumsi jumlah dosen dan pegawai hingga tahun 2025. [9] [10]. Kemudian dilakukann pengolahan dengan langkah sebagai berikut: Setelah di lakukan pengukuran, kemudian diolah dengan aplikasi *Trimble R-10* untuk mendapatkan koordinat dan elevasi di lapangan. [11]. Setelah

---

<sup>1</sup> Korespondensi penulis: Nama Akhmad Azis, Telp 081342299403, nama.akhmadazis@poliupg.ac.id

didapatkan data jumlah asumsi mahasiswa, pegawai, dosen serta daya tampung gedung di luar gedung perkuliahan, kemudian dilakukan perhitungan jumlah pengguna air tiap jurusan dan gedung di luar tiap jurusan. Dari hasil perhitungan kebutuhan air, kemudian dilakukan perhitungan diameter pipa dan dimensi bak penampungan air. Hasil perhitungan diameter pipa dan bak penampungan air digunakan sebagai perhitungan volume pekerjaan berdasarkan hasil pengukuran langsung di lapangan. [8]; [12]. Analisa hidrolis, pompa dan manajemen pemompaan dilakukan menggunakan aplikasi *EPANET 2.2* dengan memasukkan data dari hasil pengukuran, kebutuhan air dan dimensi pipa. [2].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Jumlah Pengguna Air Tiap Jurusan

Berdasarkan tabel 1 data pengguna air tiap jurusan yang terdiri dari mahasiswa, dosen dan tendik, didapatkan jumlah pengguna air untuk jurusan teknik sipil sebanyak 1.668 orang, teknik elektro sebanyak 3.517, teknik kimia sebanyak 1.856 orang, teknik mesin sebanyak 2.647 orang, administrasi niaga sebanyak 1.526 orang dan akuntansi sebanyak 1.741 orang. Sehingga total pengguna air di semua jurusan sebanyak 12955 orang.

**Tabel 1.** Data Jumlah Pengguna Air Tiap Jurusan

Pengguna Air	Jumlah Proyeksi Pengguna
Teknik Sipil	1.668
Teknik Elektro	3.517
Teknik Kimia	1.856
Teknik Mesin	2.647
Administrasi Bisnis	1.526
Akutansi	1.741
Total	12.955

Pada tabel 2 data pengguna air di luar kebutuhan air jurusan didapatkan dari daya tampung tiap bangunan yang terdiri air masjid, administrasi pusat, perpustakaan, rusun mahasiswa, *lecture theatre*, stadion olahraga, auditorium dan gedung pusat kegiatan mahasiswa. Berdasarkan data yang diperoleh, pengguna air untuk masjid sebanyak 5.511 orang, gedung administrasi pusat sebanyak 400 orang, perpustakaan sebanyak 2.625 orang, rusun mahasiswa sebanyak 132 orang, *lecture theatre* sebanyak 300 orang tiap bangunan, stadion sebanyak 640 orang, auditorium sebanyak 3.000 orang dan gedung PKM sebanyak 1.680 orang.

**Tabel 2.** Data Jumlah Pengguna Air di Luar Jurusan

Pengguna Air	Jumlah Proyeksi Pengguna
Administrasi Pusat	400
Masjid	5.511
Rusun Mahasiswa	132
Auditorium	3.000
<i>Lecture Theatre</i> (3)	900
Stadion Olahraga	640
Perpustakaan	2.625
Gedung PKM	1.680
Total	14.888

#### Kebutuhan Air Kampus 2 PNUP

Setelah data pengguna air didapatkan, perhitungan selanjutnya mencari nilai kebutuhan air. Perhitungan kebutuhan air meliputi kebutuhan air, kehilangan air, kebutuhan rata-rata, kebutuhan air maksimum, faktor jam puncak. Nilai tertinggi dari hasil perhitungan kebutuhan air akan menjadi nilai kebutuhan air dan menjadi dasar dalam menentukan diameter pipa dan dimensi bak penampungan air (reservoir). Pada tabel 3 menunjukkan rekapitulasi hasil perhitungan kebutuhan air.

**Tabel 3.** Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Air Kampus 2 PNUP

Pengguna Air	Jumlah Proyeksi Pengguna	Jumlah Kebutuhan Air (liter/hari)	Kebutuhan Air ltr/detik	Kehilangan Air (20%) (liter/detik)	Kebutuhan Rata-Rata (liter/detik)	Kebutuhan Air Maks. (1.5) (liter/detik)	Faktor Jam Puncak (2.00) (liter/detik)
Teknik Sipil	1.668	16.680	0,193	0,039	0,232	0,35	0,70
Teknik Elektro	3.517	35.170	0,407	0,081	0,488	0,73	1,47
Teknik Kimia	1.856	18.560	0,215	0,043	0,258	0,39	0,77
Teknik Mesin	2.647	26.470	0,306	0,061	0,368	0,55	1,10
Administrasi Bisnis	1.526	15.260	0,177	0,035	0,212	0,32	0,64
Akutansi	1/741	17.410	0,202	0,040	0,242	0,36	0,73
Administrasi Pusat	400	4.000	0,046	0,009	0,056	0,08	0,17
Masjid	5.511	66,130	0,765	0,153	0,918	1,38	2,76
Rusun Mahasiswa	132	15.840	0,183	0,037	0,220	0,33	0,66
Auditorium	3.000	30.000	0,347	0,069	0,417	0,63	1,25
Lecture Theatre (3)	900	9.000	0,104	0,021	0,125	0,19	0,38
Stadion Olahraga	640	6.400	0,074	0,015	0,089	0,13	0,27
Perpustakaan	2.625	26.250	0,304	0,061	0,365	0,55	1,09
Gedung PKM	1.680	16.800	0,194	0,039	0,233	0,35	0,70
Total	27.843	303.970	3,5182	0,704	4,222	6,33	12,665

### Diameter Pipa Distribusi

Pada tabel 4 hasil perhitungan diameter pipa distribusi didapatkan dari kebutuhan air tiap jurusan dengan mengacu pada pedoman pembangunan sarana dan prasarana air minum Balitbang Kementerian PUPR.

**Tabel 4.** Rekapitulasi Perhitungan Diameter Pipa Kampus 2 PNUP

Jenis Pipa	debit (m <sup>3</sup> /detik) (Q)	Kecepatan pengaliran (m/detik) (v)	Luas Penampang Pipa (m <sup>2</sup> ) (A)	Diameter pipa (m) (D)	Diameter pipa (mm) (D)	Diameter pipa yang tersedia (mm) / (inci)
Pipa Primer kampus	0,01267	1,35	0,0094	0,1093	109	110(4")
Pipa Sekunder Akuntansi	0,00085	0,80	0,0011	0,0368	37	40/(1 1/4")
Pipa Tersier Akuntansi	0,00043	0,80	0,0005	0,0260	26	32/(1")
Pipa Sekunder Administrasi Bisnis	0,00064	0,80	0,0008	0,0318	32	32/(1")
Pipa Sekunder Teknik Elektro	0,00147	0,80	0,0018	0,0483	48	50/(1 1/2")
Pipa Tersier Teknik Elektro	0,00049	0,80	0,0006	0,0279	28	32/(1")
Pipa Sekunder Teknik Kimia	0,00077	0,80	0,0010	0,0351	35	40/(1 1/4")
Pipa Sekunder Teknik Sipil	0,00082	0,80	0,00103	0,0361	36	40/(1 1/4")
Pipa Tersier Teknik Sipil	0,00027	0,80	0,0003	0,0209	21	25/(3/4")
Pipa Sekunder Teknik Mesin	0,00123	0,80	0,0015	0,0442	44	50/(1 1/2")
Pipa Tersier Teknik Mesin	0,00031	0,80	0,0004	0,0221	22	25/(3/4")
Pipa Sekunder Perpustakaan	0,00109	0,80	0,0014	0,0417	42	50/(1 1/2")
Pipa Sekunder Masjid	0,00276	1,00	0,0028	0,0592	59	63/(2")
Pipa Sekunder Auditorium	0,00125	1,00	0,0013	0,0399	40	40/(1 1/4")
Pipa Sekunder Administrasi Pusat	0,00017	0,80	0,000208	0,0163	16	20/(1/2")
Pipa Sekunder Lapangan Bola	0,00027	0,80	0,000333	0,0206	21	25/(3/4")
Pipa Sekunder Rusun Mahasiswa	0,00066	0,80	0,0008	0,0324	32	32/(1")
Pipa Sekunder Gedung PKM	0,00070	0,80	0,0009	0,0334	33	40/(1 1/4")

### Dimensi Reservoir Kampus 2 PNUP

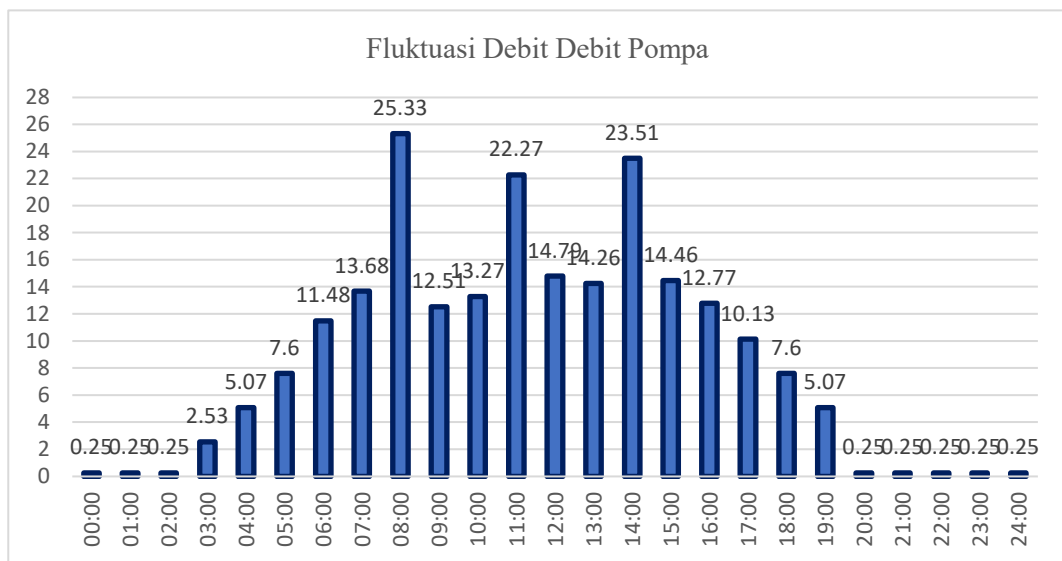
Dimensi reservoir juga ditentukan jumlah gedung yang akan dilayani oleh reservoir serta waktu detensi. Waktu detensi dapat diartikan lama waktu yang dibutuhkan untuk menampung air sebelum di salurkan ke pengguna. Perhitungan volume reservoir mengacu pada pedoman pembangunan sarana dan prasarana air minum Balitbang Kementerian PUPR. Pada tabel 5 hasil perhitungan dimensi reservoir.

**Tabel 5.** Rekapitulasi Perhitungan Dimensi Reservoir

Pengguna Air	debit (m <sup>3</sup> /detik) (Q)	waktu detensi (detik)	Volume Reservoir (m <sup>3</sup> )	Kedalaman Reservoir (m)	luas Reservoir (m <sup>2</sup> )	Ukuran Reservoir (meter) panjang x lebar		
Bak Penampung Air Utama	0,01267	86.400	1094,2920	2,5	437,72	20,92	20,92	
Teknik Sipil	type 1	0,00026	43.200	11,4048	1,0	11,40	3,38	3,38
	type 2	0,00028	43.200	12,0096	1,0	12,01	3,47	3,47
Teknik Elektro	type 1	0,00029	43.200	12,6612	1,0	12,66	3,56	3,56
	type 2	0,00059	43.200	25,3224	1,5	16,88	4,11	4,11
Teknik Kimia	type 2	0,00077	43.200	33,4080	1,5	22,27	4,72	4,72
Teknik Mesin	type 2	0,00037	43.200	15,8820	1,5	10,59	3,25	3,25
Administrasi Bisnis	type 1	0,00013	43.200	5,4000	1,0	5,40	2,32	2,32
	type 2	0,00064	43.200	27,4680	1,5	18,31	4,28	4,28
Akutansi	type 1	0,00013	43.200	5,4000	1,0	5,40	2,32	2,32
	type 2	0,00073	43.200	31,3380	1,5	20,89	4,57	4,57
Administrasi Pusat	type 1	0,00017	43.200	7,2000	1,0	7,20	2,68	2,68
Masjid	type 1	0,00276	43.200	119,0340	2,0	59,52	7,71	7,71
Rusun Mahasiswa	type 1	0,00066	86.400	57,0240	1,5	38,02	6,17	6,17
Auditorium	type 1	0,00125	43.200	54,0000	1,5	36,00	6,00	6,00
-Lapangan Bola	type 1	0,00027	43.200	11,5200	1,0	11,52	3,39	3,39
Gedung PKM	type 1	0,00070	43.200	30,2400	1,5	20,16	4,49	4,49
Perpustakaan	type 1	0,00109	43.200	47,2500	1,5	31,50	5,61	5,61

### Manajemen Pemompaan

Manajemen pompa merupakan nilai yang menunjukkan jumlah debit yang harus di penuhi pompa setiap jamnya selama 24 jam. Nilai tersebut didapatkan dari aplikasi EPANET 2.2 setelah semua data dan parameter dimasukkan seperti kebutuhan air, diameter pipa, elevasi, pompa, *head* dan *flow*, serta pola peggunaan air. Gambar 1 menunjukkan grafik nilai debit yang harus dipenuhi pompa setiap jam.



Gambar 1. Debit Pompa Dalam 24 Jam

### Rencana Anggaran Biaya Instalasi Jaringan Distribusi

Berdasarkan seluruh hasil perhitungan kebutuhan air, survey di lapangan, rencana dimensi pipa dan reservoir serta gambar rencana yang telah dibuat maka pembuatan rencana anggaran biaya dapat dilakukan. Perhitungan rencana anggaran biaya didasari pada jenis-jenis pekerjaan, analisa harga satuan, volume pekerjaan sehingga dihasilkan rencana anggaran biaya dari semua biaya pekerjaan.

Dari hasil perhitungan yang dilakukan, rencana anggaran biaya untuk membangun instalasi air bersih sebesar Rp. 3.408.245.200,00 ( Tiga Milyar Empat Ratus Delapan Juta Dua Ratus Empat Puluh Lima Ribu Dua Ratus Rupiah ). Tabel 7 menunjukkan hasil perhitungan rencana anggaran biaya untuk pembangunan jaringan distribusi air bersih.

Tabel 7. Rencana Anggaran Biaya Pembangunan Instalasi Jaringan Air Bersih

No	Uraian Jenis Pekerjaan	Jumlah
1	Pekerjaan Persiapan	Rp 24.909.503,26
2	Pekerjaan Tanah	Rp 257.298.680,67
3	Pekerjaan Pipa Distribusi Primer/Sekunder/Tersier	Rp 552.158.174,16
4	Pekerjaan Bak Penampung Air	Rp 2.224.038.368,93
5	Pekerjaan Lain-Lain	Rp 40.000.000,00
	Real Cost	Rp 3.098.404.727,02
	PPn 10%	Rp 309.840.472,70
	TOTAL	Rp 3.408.245.199,72
	<b>DIBULATKAN</b>	<b>Rp 3.408.245.200,00</b>
TERBILANG	<b>Tiga Milyar Empat Ratus Delapan Juta Dua Ratus Empat Puluh Lima Ribu Dua Ratus Rupiah</b>	

### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian Analisis Kebutuhna dan Perencanaan Instalasi Air Bersih di Kampus 2 Politeknik Negeri Ujung adalah sebagai berikut; 1) Berdasarkan hasil analisis dengan perhitungan jumlah kebutuhan air, nilai kehilangan air, kebutuhan air rata-rata, kebutuhan air maksimal dan faktor jam puncak maka didapatkan nilai kebutuhan air di kampus 2 Politeknik Negeri Ujung Pandang sebesar 12,665 liter/detik; 2) Hasil pensimulasian menggunakan EPANET 2.2 dalam upaya memenuhi kebutuhan air di Kampus 2 Politeknik Negeri Ujung Pandang terutama pada jam-jam puncak maka pompa harus beroperasi secara maksimal pada pukul 08.00, 11.00 dan 14.00 dengan debit 25.33 liter/detik, 22.27 liter/detik dan 23.51 liter/detik; 3) Rencana anggaran biaya yang dibutuhkan untuk membangun instalasi jaringan air bersih di Kampus 2 Politeknik Negeri Ujung Pandang

sebesar Rp3.408.245.200,00 ( Tiga Miliar Empat Ratus Delapan Juta Dua Ratus Empat Puluh Lima Ribu Dua Ratus Rupiah).

## **5. DAFTAR PUSTAKA**

- [1]. Angga, Dhimas dan Iqbal Riansyah. 2019. “Analisa Kebutuhan Air Bersih Dan Air Kotor Pada Masjid Kampus 2 Politeknik Negeri Ujung Pandang. Makassar”. Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- [2]. As’at, Moh Rizki Haqiqi. 2019. “Perencanaan Sistem Transmisi dan Distribusi Air Minum Sumber Mata Air Wae Decer Kabupaten Manggarai Menggunakan Program Epanet 2.0.” Skripsi. Surabaya: Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.
- [3] Hasan, Arfan. Pola Konsumsi Air Bersih Pada Kampus Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang. Politeknik Negeri Sriwijaya. 2014
- [4]. Ardiansyah. Analisa Kinerja Sistem Distribusi Air Bersih pada PDAM di Kota Ternate. Tesis Jurnal Teknik Pengairan, Malang. Universitas Brawijaya. 2012
- [5]. Aronggear, Tigris Efrat dkk. Analisis Kualitas Dan Kuantitas Penggunaan Air Bersih PT. Air Manado Kecamatan Wenang. Jurnal Sipil Statik. Manado. Universitas Sam Ratulangi. 2019
- [6]. Mawey, Bryan Fredrik Paolo dkk. Perencanaan Pengembangan Sistem Jaringan Air Bersih di Kelurahan Woloan Tiga Kota Tomohon. Jurnal Sipil Statik. Manado. Universitas Sam Ratulangi. 2015
- [7]. Nasution, Hisbulloh. Analisis Pemakaian Air Bersih (PDAM) Untuk Kabupaten Mandailing Natal 20 Tahun Kedepan. Jurnal Skripsi. Medan. Universitas Sumatera Utara. 2014
- [8]. Wanggay, Putri Arawitha. Analisa Perhitungan Kebutuhan Air Bersih dan Air Kotor. Skripsi Teknik. Surakarta. Universitas Sebelas Maret. 2013
- [9] Politeknik Negeri Ujung Padang. Analisis Dampak Lingkungan Hidup (ANDAL) Pembangunan Kampus Baru Politeknik Negeri Ujung Padang di Kecamatan Moncongloe Kabupaten Maros. Makassar. 2015
- [10] Ramli, Abdul Rahman. Analisa Kapasitas Reservoir dan Saluran Transmisi di Kecamatan Marusu. Jurnal Teknik. Makassar. Universitas Hasanuddin, 2017
- [11]. Rachman, Ranno Marlany dkk. Analisis Kebutuhan Jaringan Distribusi Air Bersih Di Desa Laroonaha Menggunakan Software Epanet 2.0. Jurnal Semantik. Kendari. Universitas Halu Oleo. 2020
- [12]. Tuames, Gaspar Y K. Perencanaan Teknis Jaringan Perpipaan Air Bersih dengan Sistem Pengaliran Pompa di Desa Susulaku A Kecamatan Insana Kabupaten Timor Tengah Utara. Jurnal Teknik Sipil. Kupang. Universitas Nusa Cendana. 2015

## **6. UCAPAN TERIMA KASIH**

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah memberikan pendanaan, Kepala P3M PNUP beserta staf yang telah memfasilitasi, semua pihak yang telah membantu sehingga kegiatan penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.