

No	Nama Desa	Kecamatan	Tahun	Non Pamsimas	
				KK	Jiwa
24	Tampingwinarno	Sukorejo	2009		
25	Bangunsari	Patebon	2010		
26	Darupono	Kaliwungu Selatan	2010	479	1.448
27	Kalibareng	Patean	2010	73	242
28	Kalices	Patean	2010		
29	Kalirejo	Singorojo	2010	469	1.614
30	Karangmanggis	Boja	2010	185	544
31	Kebongembong	Pageruyung	2010	494	1.643
32	Manggungmangu	Plantungan	2010	141	466
33	Ngabean	Boja	2010	1.194	3.934
34	Rowobranten	Ringinarum	2010		
35	Tamanrejo	Sukorejo	2010	771	2.930
36	Wonodadi	Plantungan	2010	528	1.282
37	Bangunsari	Pageruyung	2011		
38	Getas Blawong	Pageruyung	2011		
39	Kartika Jaya	Patebon	2011		
40	Kumpulrejo	Patebon	2011	206	766
41	Leban	Boja	2011	533	1.673
42	Limbangan	Limbangan	2011	260	493
43	Pagergunung	Pageruyung	2011		
44	Plososari	Patean	2011	185	407
45	Purwogondo	Boja	2011	207	636
46	Salamsari	Boja	2011	98	290
47	Sojomerto	Gemuh	2011	996	3.372
48	Sumberrahayu	Limbangan	2011		
49	Surokonto Kulon	Pageruyung	2011		
50	Tabet	Limbangan	2011	225	704
51	Tejorejo	Ringinarum	2011		
52	Wonosari	Pegandon	2011	725	2.035
53	Blimbing	Boja	2012		
54	Jawisari	Limbangan	2012		
55	Kalipakis	Sukorejo	2012	114	353
56	Kertomulyo	Brangsong	2012	930	2.982
57	Merbuh	Singorojo	2012	569	2.723
58	Mulyosari	Sukorejo	2012	703	2.359
59	Ngareanak	Singorojo	2012	953	2.717
60	Pakis	Limbangan	2012	174	356
61	Sidodadi	Patean	2012	1.952	6.459
62	Sidokumpul	Patean	2012	2.103	6.991
63	Sriwulan	Limbangan	2012		

No	Nama Desa	Kecamatan	Tahun	Non Pamsimas	
				KK	Jiwa
64	Sumberagung	Weleri	2012	202	720
65	Sumur	Brangsong	2012	982	3.249
66	Tambahsari	Limbangan	2012		
67	Tampingan	Boja	2012	1.120	3.142
68	Tunggulsari	Brangsong	2012	1.180	3.605
69	Banjarejo	Boja	2013	567	1.823
70	Banyuringin	Singorojo	2013		
71	Bendosari	Plantungan	2013	540	1.041
72	Gebangan	Pageruyung	2013		
73	Gondang	Limbangan	2013		
74	Karangsari	Rowosari	2013	260	670
75	Pakisan	Patean	2013	236	742
76	Randusari	Rowosari	2013		
77	Sidomakmur	Kaliwungu Selatan	2013	300	534
78	Surokonto Wetan	Pageruyung	2013	224	642
79	Tamanrejo	Limbangan	2013	407	1.187
80	Wadas	Plantungan	2013	507	1.406
81	Wirosari	Patean	2013	339	891
82	Bebengan	Boja	2014	2.809	7.808
83	Gempolsek	Rowosari	2014	2.310	5.945
84	Karanganyar	Plantungan	2014	187	554
85	Kebonagung	Ngampel	2014	801	2.307
86	Ngasinan	Weleri	2014	293	623
87	Tambaksari	Rowosari	2014		
88	Tlogopayung	Plantungan	2014	1.121	3.377
89	Truko	Kangkung	2014	473	1.229
90	Kaligading	Boja	2015	668	2.651
91	Kaliyoso	Kangkung	2015		
92	Kebonsari	Rowosari	2015		
93	Pagerwojo	Limbangan	2015	293	874
94	Parakan	Rowosari	2015		
95	Pasigitan	Boja	2015	877	1.969
96	Puguh	Boja	2015	120	402
97	Rowosari	Rowosari	2015	1.046	3.522
98	Bringinsari	Sukorejo	2017	986	3.965
99	Bumiayu	Weleri	2017	558	1.683
100	Kedungboto	Limbangan	2017		
101	Kedungsuren	Kaliwungu Selatan	2017	830	1.477

No	Nama Desa	Kecamatan	Tahun	Non Pamsimas	
				KK	Jiwa
102	Korowelang Kulon	Cepiring	2017	72	251
103	Pandes	Cepiring	2017	95	326
104	Pekuncen	Pegandon	2017	579	1.663
105	Sumbersari	Ngampel	2017	500	1.476
106	Winong	Ngampel	2017	1.551	4.495
107	Jatipurwo	Rowosari	2018	746	2.394
108	Jatirejo	Ngampel	2018	1.024	2.853
109	Jerukgiling	Kaliwungu Selatan	2018		
110	Karangmalang Wetan	Kangkung	2018		
111	Kediten	Plantungan	2018		
112	Kedungasri	Ringinarum	2018		
113	Kedunggading	Ringinarum	2018	318	1.028
114	Kliris	Boja	2018		
115	Krikil	Pageruyung	2018		
116	Laban	Kangkung	2018		
117	Margorejo	Cepiring	2018	177	520
118	Margosari	Limbangan	2018	630	2.003
119	Mojo	Ringinarum	2018	213	703
120	Ngawensari	Ringinarum	2018		
121	Ngesrepbalong	Limbangan	2018		
122	Parakan Sebaran	Pageruyung	2018		
123	Purwo Sari	Sukorejo	2018	672	2.179
124	Sendangkulon	Kangkung	2018		
125	Sidomukti	Weleri	2018	1.512	4.724
126	Singorojo	Singorojo	2018		
127	Sukodadi	Singorojo	2018	206	722
128	Sukodadi	Kangkung	2018		
129	Trayu	Singorojo	2018	779	2.317
130	Triharjo	Gemuh	2018	587	1.991
131	Trisobo	Boja	2018	731	2.184
132	Curugsewu	Patean	2019	1.599	6.396
133	Dempelrejo	Ngampel	2019	411	964
134	Gedong	Patean	2019	1.652	4.815
135	Juwiring	Cepiring	2019	126	736
136	Lebosari	Kangkung	2019		
137	Margomulyo	Pegandon	2019	148	486
138	Mlatiharjo	Patean	2019	1.025	2.687
139	Pamriyan	Gemuh	2019	30	95

No	Nama Desa	Kecamatan	Tahun	Non Pamsimas	
				KK	Jiwa
140	Pesawahan	Pegandon	2019	208	598
141	Pucakwangi	Pageruyung	2019		
142	Pucang Rejo	Pegandon	2019	303	1.286
143	Pucangrejo	Gemuh	2019	83	334
144	Putatgede	Ngampel	2019	94	220
145	Ringinarum	Ringinarum	2019	315	970
146	Sumberejo	Kaliwungu	2019	2.371	7.224
147	Trimulyo	Sukorejo	2019	872	2.673
148	Cepokomulyo	Gemuh	2020	437	1.639
149	Krompaan	Gemuh	2020	743	1.801
150	Pagersari	Patean	2020	1.083	3.213
151	Pagertoyo	Limbangan	2020		
152	Sendang Sikucing	Rowosari	2020	481	1.411
TOTAL		TAHUN 2008 - 2020		63.178	193.935

Sumber : DPUPR Kabupaten Kendal, 2022

Dana Alokasi Khusus (DAK) adalah dana yang bersumber dari Pendapatan APBN yang dilokasikan Kepala Daerah tertentu dengan tujuan untuk membantu mendanai kegiatan khusus yang merupakan urusan daerah dan sesuai dengan prioritas nasional.

Tabel 3.46.
Jumlah Sambungan Rumah dari Program Hibah dan DAK Air Minum
Kabupaten Kendal Tahun 2021

N O	KEGIATAN	LOKASI	SUMBER ANGGARAN	KETERANGAN
1	Hibah Air Minum Perdesaan	Desa Bumiayu Kec. weleri	APBN	200
2	Hibah Air Minum Perdesaan	Desa Kedungasri Kec. Ringinarum	APBN	140
3	Hibah Air Minum Perdesaan	Desa Kedungboto Kec. Limbangan	APBN	170
	Hibah Air Minum Perdesaan	Desa Ngawensari Kec. Ringinarum	APBN	150
4	Hibah Air	Desa Laban Kec.	APBN	85

N O	KEGIATAN	LOKASI	SUMBER ANGGARAN	KETERANGAN
	Minum Perdesaan	Kangkung		
5	Pamsimas Replikasi	Desa Tambakrejo Kec. Patebon	APBD	173
6	Pamsimas Replikasi	Desa Wonotenggang	APBD	105 SR
7	HID	Desa Manggungsari Kec. Weleri	APBD	105 SR
8	HID	Desa Pakisan	APBD	215 SR
9	HID	Desa Manggungmangu Kec. Plantungan	APBD	123 SR
10	HID	Desa Sendangkulon Kec. Kangkung;	APBD	89 SR
11	HID	Desa Karangsari Kec. Rowosari	APBN	52 SR
12	HID	Desa Purwogondo Kec. Boja	APBN	45 SR
13	HID	Desa Gempolsek Kec. Rowosari	APBN	102 SR
14	HID	Desa Kedungsuren Kec. Kaliwungu Selatan	APBN	8 SR
15	HID	Desa Bendosari Kec. Plantungan	APBN	215 SR
16	HID	Desa Kedungboto Kec. Limbangan	APBN	160 SR
17	HID	Desa Mojo Kec. Ringinarum	APBN	84 SR
18	HID	Desa Surokonto Wetan Kec. Pageruyung	APBN	105 SR
19	HID	Desa Wonosari Kec. Pegandon	APBN	55 SR
20	HID	Desa Sukodadi Kec. Singorojo	APBN	200 SR
21	HID	Desa Kertomulyo Kec. Brangsong	APBN	165 SR
22	HID	Desa Selo Kec. Patean	APBN	112 SR
23	HID	Desa Truko Kec. Kangkung	APBN	50 SR
24	HID MAMA	Desa Sumur Kecamatan	APBN	62 SR

N O	KEGIATAN	LOKASI	SUMBER ANGGARAN	KETERANGAN
		Brangsong		
25	HID MAMA	Desa Penjalin Kecamatan Brangsong	APBN	19 SR
26	HID MAMA	Desa Tambahsari Kecamatan Limbangan	APBN	10 SR
27	HID MAMA	Desa Kedungsari Kecamatan Singorojo	APBN	21 SR
28	HID MAMA	Desa Mulyosari Kecamatan Sukorejo	APBN	53 SR
29	DAK AIR MINUM	Desa Sidomakmur Kec. Kaliwungu Selatan	DAK	120 SR
30	DAK AIR MINUM	Desa Karang Sari Kec. Rowosari	DAK	155 SR
31	DAK AIR MINUM	Desa Sendangkulon Kec. Kangkung	DAK	155 SR
32	DAK AIR MINUM	Desa Jungsemi Kec. Kangkung	DAK	140 SR
33	DAK AIR MINUM	Desa Penyangkrigan Kec. Weleri	DAK	170 SR
34	DAK AIR MINUM	Desa kaliyoso Kec. Kangkung	DAK	120 SR
35	DAK AIR MINUM	Desa Sendang Dawung Kec. Kangkung	DAK	120 SR

Sumber : DPUPR Kabupaten Kendal, 2022

Pemerintah Kabupaten Kendal terus berupaya meningkatkan pelayanan air minum non PERUMDA AIR MINUM sampai pada kawasan perdesaan, pada tahun 2022 ada kegiatan hibah air minum perdesaan di 9 lokasi, Dana Alokasi Khusus (DAK) peningkatan Sistem Penyediaan Air Minum Jaringan Perpipaan (SPAM JP) air minum di 15 lokasi dan Dana Alokasi Khusus (DAK) perluasan Sistem Penyediaan Air Minum Jaringan Perpipaan (SPAM JP) di kawasan perdesaan sebanyak 6 lokasi dengan total SR selama tahun 2022 sebanyak 2.598 SR. Berikut lokasi kegiatan

hibah air minum perdesaan dan Dana Alokasi Khusus (DAK) Air Minum di Kabupaten Kendal tahun 2022.

Tabel 3.47.
Jumlah Sambungan Rumah dari Program Hibah dan DAK Air Minum
Kabupaten Kendal Tahun 2022

NO	KEGIATAN	LOKASI	SUMBER ANGGARAN	KETERANGAN
1	Hibah Air Minum Perdesaan	Desa Getas Kec. Singorojo	APBD	100 SR
2	Hibah Air Minum Perdesaan	Desa Pesaren Kec. Sukorejo	APBN	90 SR
3	Hibah Air Minum Perdesaan	Desa Kalirandugede Kec. Cepiring	APBN	85 SR
4	Hibah Air Minum Perdesaan	Desa Manggungsari Kec. Weleri	APBN	100 SR
5	Hibah Air Minum Perdesaan	Desa Gondang Kec. Limbangan	APBD	150 SR
6	Hibah Air Minum Perdesaan	Desa Wonotenggang	APBD	105 SR
7	Hibah Air Minum Perdesaan	Desa Sendang Kulon Kec. Kangkung	APBD	200 SR
8	Hibah Air Minum Perdesaan	Desa Pakis Kec. Limbangan	APBD	50 SR
9	Hibah Air Minum Perdesaan	Desa Blimbing Kec. Boja	APBD	125 SR
DAK Peningkatan SPAM Jaringan Perpipaan di Kawasan Perdesaan				
10	DAK AIR MINUM	Desa Bendosari Kec. Plantungan	DAK	128 SR
11	DAK AIR MINUM	Desa Limbangan Kec. Limbangan	DAK	140 SR
12	DAK AIR MINUM	Desa Mulyosari Kec. Sukorejo	DAK	138 SR
13	DAK AIR MINUM	Desa Sidodadi Kec. Patean	DAK	151 SR
14	DAK AIR MINUM	Desa Sidokumpul Kec. Patean	DAK	150 SR
15	DAK AIR MINUM	Desa Gebanganom Kec. Rowosari	DAK	120 SR
DAK Perluasan SPAM Jaringan Perpipaan di Kawasan Perdesaan				
16	DAK AIR MINUM	Desa Gebangan Kec. Pageruyung	DAK	106 SR
17	DAK AIR MINUM	Desa Karangsari Kec. Rowosari	DAK	123 SR
18	DAK AIR MINUM	Desa Kedungsuren	DAK	132 SR

NO	KEGIATAN	LOKASI	SUMBER ANGGARAN	KETERANGAN
		Kec. Kaliwungu Selatan		
19	DAK AIR MINUM	Desa Mojo Kec. Ringinarum	DAK	157 SR
20	DAK AIR MINUM	Desa Purwogondo Kec. Boja	DAK	128 SR
21	DAK AIR MINUM	Desa Sukodadi Kec. Singorojo	DAK	120 SR

Sumber : DPUPR Kabupaten Kendal, 2022

Untuk mencapai pelayanan air minum 100 %, pemerintah Kabupaten Kendal selalu berupaya melakukan program pemenuhan pelayanan air minum, seperti untuk tahun 2023 diusulkan program hibah air minum perdesaan di 6 lokasi dengan 1000 SR, berikut rincian lokasi yang diusulkan.

Tabel 3.48.

Daftar Lokasi Desa yang diusulkan Program Hibah Air Minum Perdesaan tahun 2023 Kabupaten Kendal

No	Desa	Kecamatan	Tahun Pamsimas	Kapasitas (liter/detik)	Jumlah SR
1	Kliris	Boja	2018	2,2	200
2	Sidokumpul	Patean	2014	2	150
3	Sidodadi	Patean	2019	2	150
4	Sendang Dawung	Kangkung	2009	3	150
5	Manggunmangu	Plantungan	2008	5	200
6	Tamanrejo	Sukorejo	2010	3	150
	Jumlah			17,2	1.000

3.2.3. Sistem Penyediaan Air Minum pada Wilayah Kemiskinan Ekstrim dan Wilayah Prioritas Percepatan *Stunting*

Beberapa wilayah desa/kelurahan yang masuk dalam wilayah kemiskinan ekstrim maupun wilayah yang prioritas percepatan *Stunting* hampir semuanya sudah terlayani oleh jaringan perpipaan, baik Perusahaan Daerah Air Minum, Pamsimas maupun Pam Desa.

Tabel 3.49.

Jaringan Perpipaan pada Wilayah Desa Kemiskinan *Ekstrim*

Wilayah Kecamatan & Desa Kemiskinan Ekstrim	Perkotaan / Perdesaan	PDAM	Pamsimas	Pam Desa
---	-----------------------	------	----------	----------

Wilayah Kecamatan & Desa Kemiskinan Ekstrim	Perkotaan / Perdesaan	PDAM	Pamsimas	Pam Desa
KEC. PLANTUNGAN				
Mojoagung	Perdesaan			
Tlogopayung	Perdesaan			
Wonodadi	Perkotaan			
Wadas	Perdesaan			
Bendosari	Perdesaan			
KEC. PATEAN				
Gedong	Perkotaan			
Plososari	Perdesaan			
Sidokumpul	Perdesaan			
Kalibareng	Perdesaan			
Sidodadi	Perdesaan			
KEC. GEMUH				
Sojomerto	Perdesaan			
Tamangede	Perkotaan			
Triharjo	Perdesaan			
Lumansari	Perkotaan			
Cepokomulyo	Perkotaan			
KEC. SUKOREJO				
Tamanrejo	Perdesaan			
Ngadiwarno	Perdesaan			
Bringinsari	Perdesaan			
Purwosari	Perdesaan			
Ngargosari	Perdesaan			
KEC. SINGOROJO				
Kaliputih	Perdesaan			
Cening	Perdesaan			
Getas	Perdesaan			
Kertosari	Perkotaan			
Singorojo	Perdesaan			

Sumber : PDAM, Dispermasdes, DPUPR Kabupaten Kendal, 2022

Tabel 3.50.

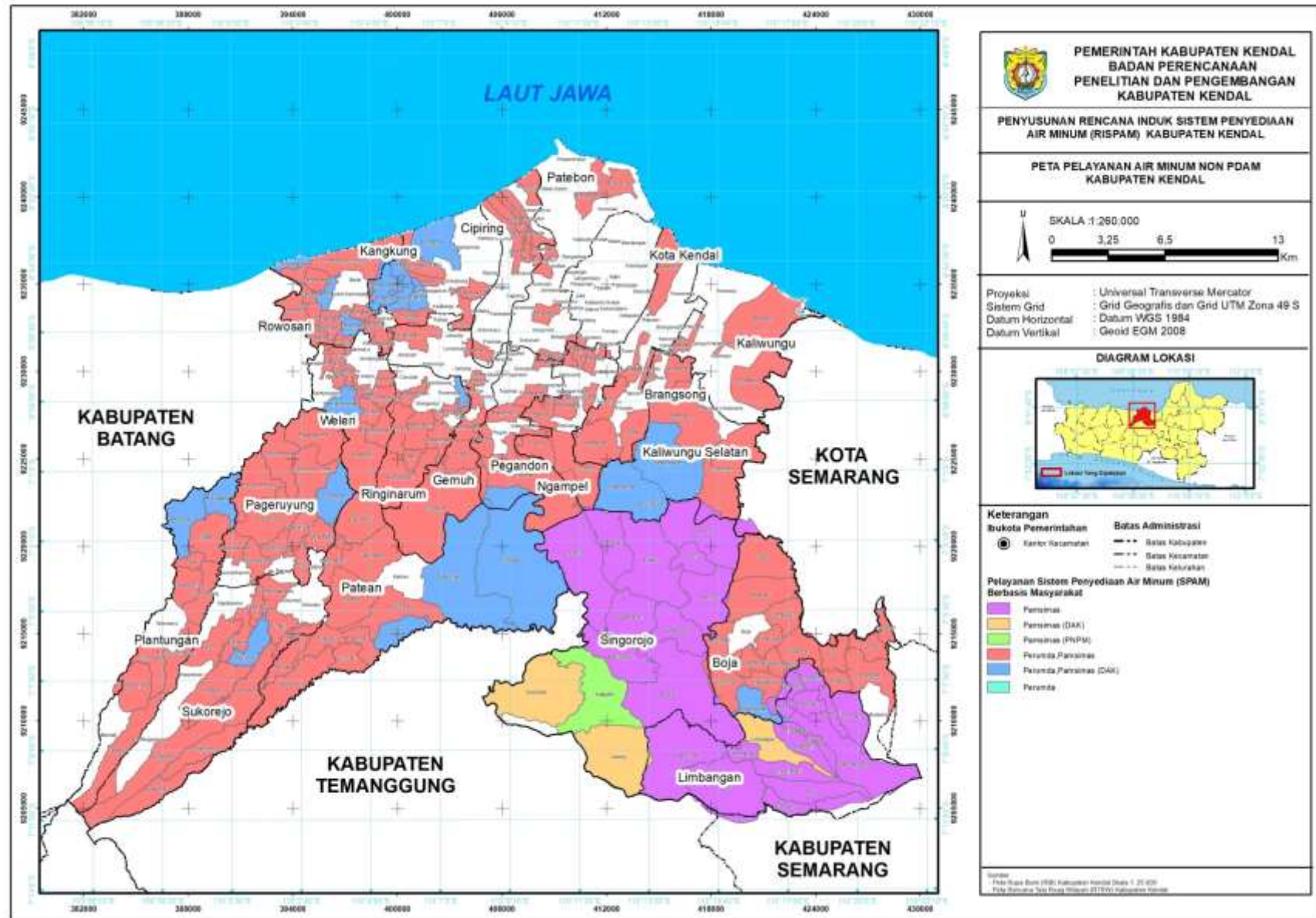
Jaringan Perpipaan pada Wilayah Desa/Kelurahan
Prioritas Percepatan Pencegahan *Stunting* Tahun 2022 - 2023

Wilayah Desa/Kelurahan Prioritas Percepatan Pencegahan <i>Stunting</i>	Perkotaan / Perdesaan	PDAM	Pamsimas	Pam Desa
KEC. BOJA				

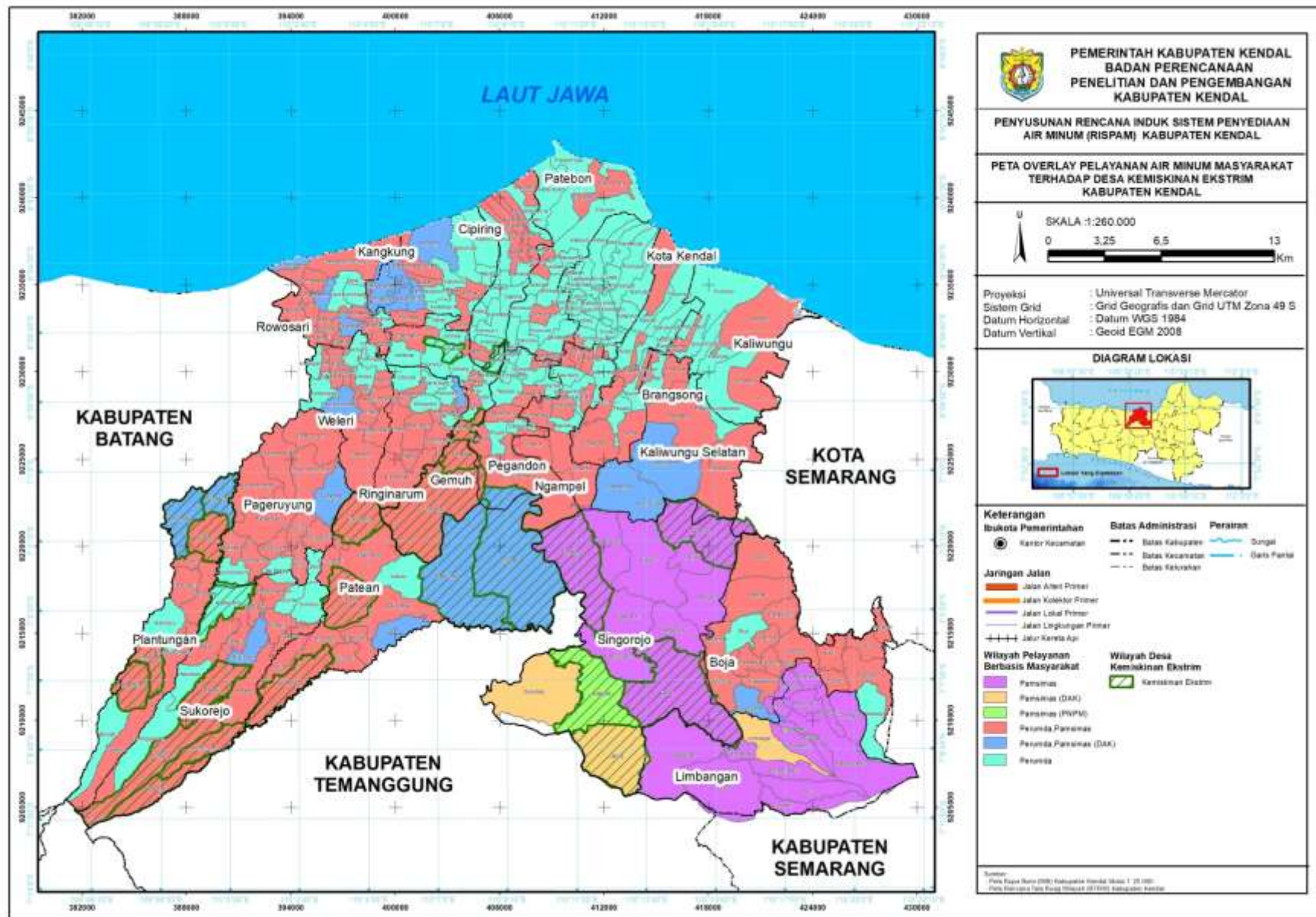
Wilayah Desa/Kelurahan Prioritas Percepatan Pencegahan <i>Stunting</i>	Perkotaan / Perdesaan	PDAM	Pamsimas	Pam Desa
Purwogondo	Perkotaan			
Boja	Perkotaan			
Trisobo	Perkotaan			
Tampingan	Perkotaan			
Blimbing	Perkotaan			
Meteseh	Perkotaan			
Bebengan	Perkotaan			
Salamsari	Perkotaan			
KEC. GEMUH				
Triharjo	Perdesaan			
Pucangrejo	Perkotaan			
KEC. KALIWUNGU SELATAN				
Sidomakmur	Perdesaan			
Magelung	Perkotaan			
KEC. KANGKUNG				
Jungsemi	Perdesaan			
Tanjungmojo	Perdesaan			
KEC. KOTA KENDAL				
Bandengan	perkotaan			
KEC. LIMBANGAN				
Kedungboto	Perdesaan			
Pakis	Perkotaan			
Tamanrejo	Perkotaan			
Gondang	Perdesaan			
Gonoharjo	Perdesaan			
Peron	Perdesaan			
Margosari	Perkotaan			
Pagerwojo	Perkotaan			
KEC. NGAMPEL				
Sumbersari	Perkotaan			
Winong	Perkotaan			
KEC. PATEBON				
Donosari	Perkotaan			
Jambearum	Perkotaan			
Bulugede	Perkotaan			
Kebonharjo	Perkotaan			
Lanji	Perkotaan			
KEC. PLANTUNGAN				

Wilayah Desa/Kelurahan Prioritas Percepatan Pencegahan <i>Stunting</i>	Perkotaan / Perdesaan	PDAM	Pamsimas	Pam Desa
Tlogopayung	Perdesaan			
KEC. SINGOROJO				
Kaliputih	Perdesaan			
Singorojo	Perdesaan			
Getas	Perdesaan			
Banyuringin	Perdesaan			
KEC. SUKOREJO				
Tamanrejo	Perdesaan			
Genting Gunung	Perdesaan			

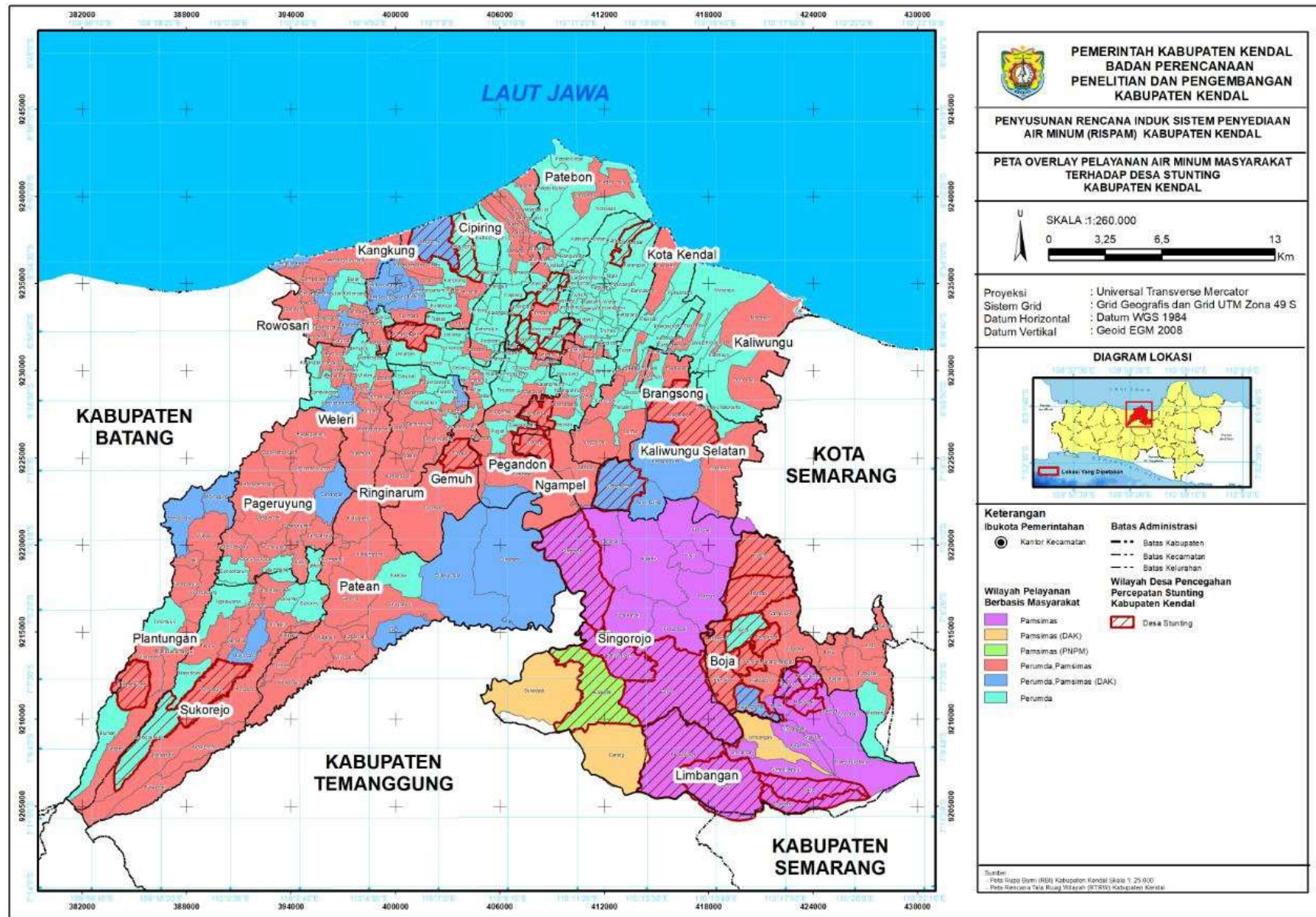
Sumber : PDAM, Dispermasdes, DPUPR Kabupaten Kendal, 2022



Peta 3.24. Pelayanan SPAM Berbasis Masyarakat Kabupaten Kendal



Peta 3.25. Overlay Pelayanan Air Minum Masyarakat terhadap Daerah Kemiskinan Ekstrem Kabupaten Kendal



Peta 3.26. Overlay Pelayanan Air Minum Masyarakat terhadap Daerah *Stunting* Kabupaten Kendal

B. Bukan Jaringan Perpipaan (BJP)

Selain dari sistem perpipaan, masyarakat Kabupaten Kendal memenuhi kebutuhan akan air minum dari sumber lain, misalnya dari sumur. Masyarakat menggunakan air dari sumur gali dengan menggunakan timba atau pompa listrik. Di beberapa wilayah, masyarakat menggunakan sumur gali sebagai sumber utama pemenuhan kebutuhan air minum.

Tabel 3.51.
Jumlah Kepala Keluarga yang Menggunakan Sumur

NO	KECAMATAN	KEPALA KELUARGA YANG MENGGUNAKAN SUMUR
1	Plantungan	7673
2	Sukorejo	2838
3	Pageruyung	2527
4	Patean	4055
5	Singorojo	4694
6	Limbangan	4860
7	Boja	1645
8	Kaliwungu	9657
9	Kaliwung Selatan	7260
10	Brangsong	9876
11	Pegandon	1569
12	Ngampel	4096
13	Gemuh	1634
14	Ringinarum	3884
15	Weleri	3163
16	Rowosari	3696
17	Kangkung	3521
18	Cepiring	7512
19	Patebon	6628
20	Kendal	1630
	JUMLAH	92418

Sumber Kabupaten Kendal Dalam Angka Tahun 2022, BPS

3.3. ASPEK NON TEKNIS

3.3.1. Aspek Keuangan

3.3.1.1. Aspek Keuangan PDAM

Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirto Panguripan pada tahun 2010 menggunakan sistem akuntansi berdasarkan Surat Keputusan Menteri Negara Otonomi Daerah Nomor 8 Tahun 2000 tanggal 10 Agustus tentang Pedoman Sistem Akuntansi Perusahaan Daerah Air Minum. Sistem akuntansi ini mengharuskan adanya beberapa kebijakan :

- pendapatan penjualan air diperlukan secara accrual basis dan dicatat sebagai pendapatan pada saat dibuat rekening dan diakui sebagai piutang yang harus ditagih;
- sambungan baru dan pendapatan non air lainnya;
- biaya diperlukan secara accrual dengan menggunakan media *voucher* yang masih harus dibayar.

Di akhir tahun di catat seluruhnya sebagai pendapatan tahun berjalan, sedangkan mulai 1 Januari 2011 menggunakan kebijakan akuntansi yang berpedoman kepada standar Akuntansi Keuangan Entitas Tanpa Akuntabilitas Publik (SAKETAP). Siklus keuangan perusahaan menggunakan siklus tahun kalender atau tahun fiskal yakni per 1 Januari sampai dengan 31 Desember pada akhir periode tersebut dibuat suatu laporan keuangan yang meliputi Neraca, perhitungan laba/rugi dan perputaran arus kas dan entitas, laporan tersebut setiap tahun dilakukan audit oleh auditor independen yaitu Kantor Akuntan Publik (KAP) khusus untuk laporan keuangan dan untuk laporan kinerja.

Opini yang dikeluarkan oleh Kantor Akuntan Publik (KAP) dan standar Kinerja berdasarkan Surat Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 47 Tahun tentang Penilaian Kinerja Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Panguripan Kabupaten Kendal, selama tahun 2018 sampai dengan tahun 2020 adalah sebagai berikut :

- a) Tahun 2018 Wajar Tanpa Pengecualian;
- b) Tahun 2019 Wajar Tanpa Pengecualian;
- c) Tahun 2020 Wajar Tanpa Pengecualiaan.

Kondisi suatu perusahaan atau badan pengelola air minum dikatakan sehat, kurang sehat atau sakit dapat dilihat dari laporan keuangan perusahaan tersebut. Laporan Keuangan pada dasarnya di Pengelola Air Minum, dikategorikan menjadi 4 bagian besar, sebagai penentu untuk penentuan Kebijakan Kinerja Perumda Air Minum itu sendiri, yaitu antara lain. Laporan Neraca, Laporan Laba Rugi dan Laporan Arus Kas serta Laporan Perubahan Modal.

Neraca merupakan bentuk laporan keuangan yang menunjukkan besarnya aktiva, hutang, dan modal yang dimiliki oleh sebuah perusahaan sampai periode tertentu. Neraca menunjukkan kegiatan *real* perusahaan

dalam membiayai aktivitas perusahaan tersebut baik jangka panjang maupun jangka pendek. Laporan Laba Rugi adalah suatu bentuk laporan keuangan yang menunjukkan aktivitas dari suatu kegiatan selama kurun waktu periode tertentu, dimana posisinya menunjukkan bahwa perusahaan tersebut mendapatkan keuntungan atau kerugian pada periode tertentu. Laporan Arus Kas adalah suatu bentuk laporan keuangan yang menunjukkan perputaran kas, didalam suatu periode tertentu, untuk pembiayaan dari aktivitas operasi, investasi maupun pendanaan. Di bawah ini adalah gambaran eksisting Keuangan dan Kinerja Perumda Air Minum Tirto Panguripan Kabupaten Kendal.

NERACA

Neraca adalah laporan keuangan yang menggambarkan posisis keuangan perusahaan dalam suatu tanggal tertentu atau (*a moment of time*), atau sering juga disebut per tanggal tertentu misalnya per tanggal 31 Desember 2017. Posisi yang digambarkan adalah posisi harta, utang dan modal. Untuk gambaran Neraca pada Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirto Panguripan Kabupaten Kendal, Jawa Tengah dapat terlihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.52.
Laporan Keuangan Neraca Perumda Air Minum Tirto Panguripan

URAIAN	TAHUN		
	2018	2019	2020
AKTIVA LANCAR			
kas	2.272.119	3.053.669	2.751.744
Deposito	1.000.000	3.000.000	2.000.000
Piutang Usaha (Net)	6.287.500	6.700.369	7.131.104
Piutang Non Usaha	179.495	26.332	1.639
Persediaan	4.223.709	4.434.889	4.287.469
Uang Muka	503.486	540.506	530.707
<i>Jumlah Aktiva Lancar</i>	<i>14.466.310</i>	<i>17.755.765</i>	<i>16.702.663</i>
AKTIVA TETAP			
Nilai Asset	178.324.506	189.568.072	205.788.456
Akumulasi Penyusutan	(112.244.986)	(125.958.560)	(139.456.022)
Aktiva Lain - lain	2.335.784	3.634.817	2.218.099

URAIAN	TAHUN		
	2018	2019	2020
TOTAL AKTIVA	82.881.613	85.000.093	85.253.196
PASSIVA			
Utang Jangka pendek	11.243.999	11.742.923	11.994.470
Utang Jangka panjang	-	-	-
<i>Jumlah Passiva</i>	<i>11.243.999</i>	<i>11.742.923</i>	<i>11.994.470</i>
MODAL			
Penyertaan Pemerintah Daerah	26.065.925	26.065.925	26.065.925
Penyertaan Pemerintah Pusat	46.540.567	50.540.567	53.540.567
Hibah	3.327.018	4.541.533	5.855.831
Akumulasi Laba Rugi	(16.809.261)	(15.963.719)	(15.963.719)
Laba rugi tahun berjalan	5.397.847	5.841.322	6.351.052
<i>Jumlah modal</i>	<i>64.522.095</i>	<i>71.025.629</i>	<i>75.849.656</i>
TOTAL UTANG DAN MODAL	82.881.614	85.009.093	85.253.196

Sumber : Rencana Bisnis Perumda Air Minum Tirto Panguripan Kabupaten Kendal Periode 2021 -2025

Berdasarkan tabel di atas, Laporan Keuangan Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirto Panguripan cukup baik, ini tergambarkan pada posisi Kas. Kas Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirto Panguripan cenderung mengalami peningkatan di Tahun 2019 Faktor ini disebabkan, karena Perusahaan Umum Daerah Air Minum mampu meningkatkan pendapatan airnya melalui Penambahan Pelanggan di Tahun 2019 sebesar 9.768 dengan memaksimalkan penambahan pelanggannya, melalui Program MBR maupun regular, walaupun tingkat rata-rata konsumsinya turun dari 13,17 M³ menjadi 12,46 M³. Tingkat Potensi Pelanggan di Kabupaten Kendal sangat besar, dikarenakan Pembangunan Infrastruktur Perumahan di setiap Kecamatan Kabupaten Kendal terus bertambah.

LABA RUGI

Perhitungan rugi-laba didefinisikan sebagai ringkasan dari pendapatan dan beban sebuah perusahaan dalam suatu periode tertentu, misalnya sebulan atau setahun. Pada tiga tahun terakhir Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirto Panguripan sudah memperoleh laba, faktor yang menyebabkan dikarenakan Perusahaan Umum Daerah Air Minum

mampu mengimbangi antara biaya operasional dengan penambahan pelanggannya dengan maksimal.

Tabel 3.53.

Laporan Keuangan Laba Rugi Perumda Air Minum Tirto Panguripan

URAIAN	TAHUN		
	2018	2019	2020
PENDAPATAN USAHA			
Pendapatan Air	72.051.575	75.510.717	81.232.398
Pendapatan Non Air	5.938.401	5.349.529	4.842.950
<i>Jumlah Pendapatan Usaha</i>	<i>77.989.976</i>	<i>80.860.246</i>	<i>86.166.348</i>
BIAYA USAHA			
Biaya Pegawai	14.989.540	15.789.901	16.283.255
Biaya Energi	9.166.874	9.627.681	10.207.165
Biaya Kimia	97.564	99.206	100.098
Biaya Biaya Air Baku	90.156	156.589	166.013
Biaya Pemeliharaan	8.725.103	10.038.100	10.593.188
Biaya Penyisihan	338.738	225.744	246.930
Biaya Penyusutan	14.145.672	13.855.864	14.412.139
Biaya Operasi Lainnya	23.684.515	23.793.909	26.017.458
<i>Jumlah Biaya Usaha</i>	<i>71.238.163</i>	<i>73.586.993</i>	<i>78.566.246</i>
Pendapatan Lain - lain	962.866	907.373	927.931
Biaya lain - lain	(11.237)	(11.455)	(11.630)
Biaya pajak	(2.305.596)	(2.327.860)	(2.164.951)
<i>Laba Rugi</i>	<i>5.397.847</i>	<i>5.841.322</i>	<i>6.351.052</i>

Sumber : Rencana Bisnis Perumda Air Minum Tirto Panguripan Kabupaten Kendal Periode 2021 -2025

Berdasarkan tabel di atas, Laporan Keuangan Laba Rugi Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirto Panguripan sudah memperoleh laba. Laba Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirto Panguripan dicapai sejak Tahun 2018 dan Tahun 2020. Laba terus ditingkatkan hingga Tahun 2020. Faktor yang menyebabkan terjadi adalah kenaikan laba sebagai berikut :

- a) terjadi Kenaikan Pendapatan Air dari Tahun 2018 ke Tahun 2019 yaitu sebesar 6,29%, yaitu dari Rp 72.051.574.775 ke Rp 75.510.716.724., faktor kenaikan ini terjadi dikarenakan terjadi Peningkatan Penambahan Pelanggan sebesar 9.768 SR di Tahun 2019 terhadap tahun sebelumnya;
- b) untuk Kenaikan Pendapatan Air di Tahun 2020 terhadap Tahun 2019 pun terjadi kenaikan tingkat Pendapatan airnya, walaupun pada tahun 2020 terjadi penurunan pelanggan sebesar 778 SR terhadap tahun sebelumnya, Penurunan Pelanggan tidak mempengaruhi terjadinya Peningkatan Pendapatan Airnya. Peningkatan Pendapatan Air naik sebesar 7,70%, terjadi Peningkatan Pendapatan Air ini disebabkan karena adanya factor kenaikan tingkat rata-rata konsumsi pemakaian domestik dari semula sebesar 12,46 M³ menjadi 13,48 M³.

ARUS KAS

Arus Kas (*Cash Flow*) adalah Sejumlah uang kas yang keluar dan yang masuk sebagai akibat dari aktivitas perusahaan dengan kata lain adalah aliran kas yang terdiri dari aliran masuk dalam perusahaan dan aliran kas keluar perusahaan serta berapa saldonya setiap periode. Informasi ini penyajiannya diklasifikasikan menurut jenis kegiatan yang menyebabkan terjadinya arus kas masuk dan keluar pada Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Panguripan Kabupaten Kendal, pada umumnya terdiri dari tiga jenis yaitu, kegiatan operasional, kegiatan investasi serta kegiatan keuangan.

Tabel 3.54.
Laporan Arus Kas Perumda Air Minum Tirta Panguripan

URAIAN	TAHUN		
	2018	2019	2020
ARUS KAS			
Arus kas dari aktivitas operasi	4.012.118)	(2.234.725)	20.845.382
Arus kas dari aktivitas investasi	(13.738.045)	(12.542.598)	(14.803.667)
Arus kas dari aktivitas pendanaan	(453.030)	(4.221.767)	(6.343.640)
Saldo kas awal	915.677	2.272.119	3.053.669
Saldo kas akhir	2.272.110	3.053.669	2.751.744

Sumber : Rencana Bisnis Perumda Air Minum Tirta Panguripan Kabupaten Kendal Periode 2021 -2025

LAPORAN PERUBAHAN MODAL

Laporan perubahan modal atau ekuitas secara sederhana diartikan sebagai laporan keuangan yang harus dibuat oleh perusahaan yang menggambarkan peningkatan atau penurunan aktiva bersih atau kekayaan selama periode yang bersangkutan berdasarkan prinsip pengukuran tertentu yang dianut. Gambaran mengenai Laporan Perubahan Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirto Panguripan dapat terlihat di bawah ini :

Tabel 3.55.
Laporan Perubahan Modal Perumda Air Minum
Tirto Panguripan Tahun 2020

KETERANGAN	PENYERTAAN PEMERINTAH DAERAH	PENYERTAAN PEMERINTAH PUSAT	MODAL HIBAH	CADANGAN UMUM	SALDO LABA	JUMLAH
Saldo 31 Desember 2018	4.000.000	-	-	-	-	4.000.000
Penggunaan Laba ditahan	-	-	-	-	-	-
Pembagian Laba tahun 2018	-	-	-	-	(5.397.847)	(5.397.847)
Pembentukan Cadangan	-	-	-	1.214.515	-	1.214.515
Pengukuran Kembali - OCI	-	-	-	-	845.542	845.542
Laba (Rugi) Tahun Lalu	-	-	-	-	-	-
Laba (Rugi) Tahun Berjalan	-	-	-	-	5.841.322	5.841.311
Saldo 31 Desember 2019	50.540.567	24.724.377	1.341.548	454.153	(10.122.396)	71.025.629
Penambahan Modal	3.000.000	-	-	-	-	3.000.000
Cadangan Umum	-	-	-	-	-	-
Pembagian Laba tahun 2018	-	-	-	1.314.298	-	1.314.298
Koreksi	-	-	-	-	-	-
Pengukuran Kembali - OCI	-	-	-	-	6.351.052	6.351.052
Koreksi PSAk (Dapenmapamsi)	-	-	-	-	-	-
Laba (rugi) tahun berjalan	-	-	-	-	-	-
Saldo Per 31 Desember 2020	53.540.567	24.724.377	1.341.548	5.855.831	(3.771.344)	81.690.979

Sumber : Rencana Bisnis Perumda Air Minum Tirto Panguripan Kabupaten Kendal Periode 2021 -2025

ANALISA LAPORAN KEUANGAN

Untuk mengukur analisis Laporan Keuangan Perumda Air Minum Tirto Panguripan, maka dibutuhkan instrument data. Instrument data tersebut yang berhasil diperoleh yaitu informasi Laporan Keuangan. Laporan Keuangan Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirto Panguripan terlihat pada tabel-tabel di atas, di bawah ini adalah gambaran Analisa Laporan Keuangan untuk Perumda Air Minum Tirto Panguripan, yaitu:

Tabel 3.56.
Analisa Laporan Keuangan Rasio Likuiditas

NO	INDIKATOR	TAHUN
----	-----------	-------

		2018	2019	2020
1	Current Ratio	1,29	1,51	1,39
	Penilaian	baik	baik	baik
2	Acid Test Rasio	0,91	1,13	1,04
	Penilaian	kurang baik	baik	baik
3	Cash Ratio	0,29	0,52	0,4
	Penilaian	kurang baik	kurang baik	kurang baik

Sumber : Rencana Bisnis Perumda Air Minum Tirto Panguripan Kabupaten Kendal Periode 2021 -2025

Tabel 3.57.
Analisa Laporan Keuangan Rasio Profitabilitas

NO	INDIKATOR	TAHUN		
		2018	2019	2020
1	Net Profit Margin	0,07	0,07	0,07
	Penilaian	laba	laba	laba
2	Gross Profit Margin	0,09	0,09	0,09
	Penilaian	laba	laba	laba

Sumber : Rencana Bisnis Perumda Air Minum Tirto Panguripan Kabupaten Kendal Periode 2021 -2025

Tabel 3.58.
Analisa Laporan Keuangan Rasio Solvabilitas

NO	INDIKATOR	TAHUN		
		2018	2019	2020
1	Debt To Asset Ratio	0,22	0,16	0,11
	Penilaian	baik	baik	baik
2	Debt to Ewuity Ratio	0,28	0,20	0,12
	Penilaian	baik	baik	baik

Sumber : Rencana Bisnis Perumda Air Minum Tirto Panguripan Kabupaten Kendal Periode 2021 -2025

3.3.1.2. Aspek Keuangan Non PDAM

Pemerintah mendorong keterlibatan lembaga keuangan untuk dapat memberikan bantuan kredit untuk pembiayaan pembangunan dibidang air minum dan sanitasi, khususnya yang dikelola oleh kelompok masyarakat (KPSPAMS). Pamsimas memfasilitasi KPSPAMS dengan memberikan pendampingan peningkatan kualitas pengelolaan keuangan hingga mampu memenuhi persyaratan dalam mengakses kredit pembiayaan air minum dan sanitasi, serta penyusunan proposal kredit/ pinjaman. Untuk kabupaten Kendal terdapat beberapa KPSPAMS yang sudah melaksanakan kerjasama dengan lembaga keuangan untuk memajukan KPSPAMSnya antara lain:

Tabel 3.59.

Kerjasama KPSPAMS dengan Lembaga Keuangan

N o	Lembaga Keuanga n	Kecamatan	KPSPAMS / Desa	Pinjaman	Keterangan
1	PT BPR BKK Kab. Kendal	Patebon	Kartika Tirta – Kartika Jaya	50.000.000	Untuk pengembanga n (pengeboran dan reservoir)
2	PT BPR BKK Kab. Kendal	Cepiring	Tirto Lestari – Kalirandugede	50.000.000	Untuk beli mesin pompa dan panel listrik
3	PT BPR BKK Kab. Kendal	Rowosari	Banyu Mukti – Tanjungsari	50.000.000	Untuk menambah jaringan pipa distribusi
4	PT BPR BKK Kab. Kendal	Rowosari	Tirta Arum Sari – Tambaksari	35.000.000	Untuk beli mesin pompa dan panel listrik
5	PT BPR BKK Kab. Kendal	Ringinaru m	Tirta Guna – Tejorejo	50.000.000	Untuk pengembanga n (pengeboran dan pompa)
6	PT BPR BKK Kab. Kendal	Ngampel	Tirta Agung – Kebonagung	50.000.000	Untuk sambungan rumah (20 SR)
7	PT BPR BKK Kab. Kendal	Ringinaru m	Tirto Asri – Kedungasri	50.000.000	Untuk sambungan rumah (100 SR)
8	PT BPR BKK Kab. Kendal	Ringinaru m	Tirto Gembyang – Ngawensari	50.000.000	Untuk sambungan rumah (100 SR)
9	PT BPR BKK Kab. Kendal	Ringinaru m	Budi Luhur – Kedunggading	50.000.000	Untuk sambungan rumah (100 SR)
10	PT BPR BKK Kab. Kendal	Boja	Langgeng – Trisobo	30.000.000	Untuk beli mesin pompa
11	PT BPR BKK Kab. Kendal	Kaliwungu	Sumber Abadi – Kedungsuren	70.000.000	Pembuatan sumur bor (jaminan sertifikat KKM)
12	PT BPR BKK Kab. Kendal	Sukorejo	Tirto Makmur – Pakisan	250.000.00 0	Pipa distribusi dan pipa transmisi
13	PT BPR BKK Kab. Kendal	Sukorejo	Tirta Sari – Curugsewu	15.000.000	Pembelian pompa (36 bulan)
14	PT BPR	Kangkung	Sendangsawun	50.000.000	Untuk

N o	Lembaga Keuanga n	Kecamatan	KPSPAMS / Desa	Pinjaman	Keterangan
	BKK Kab. Kendal		g		sambungan ruah (100 SR)
15	PT BPR BKK Kab. Kendal	Rowosari	Tanjunganom	50.000.000	Proses penyusunan proposal (pembuatan sumur)

Sumber : *Profil Asosiasi Pengelola SPAMS Perdesaan Tirta Abadi, 2022*

3.3.2. Aspek Kelembagaan

A. Kelembagaan Pengelola PDAM

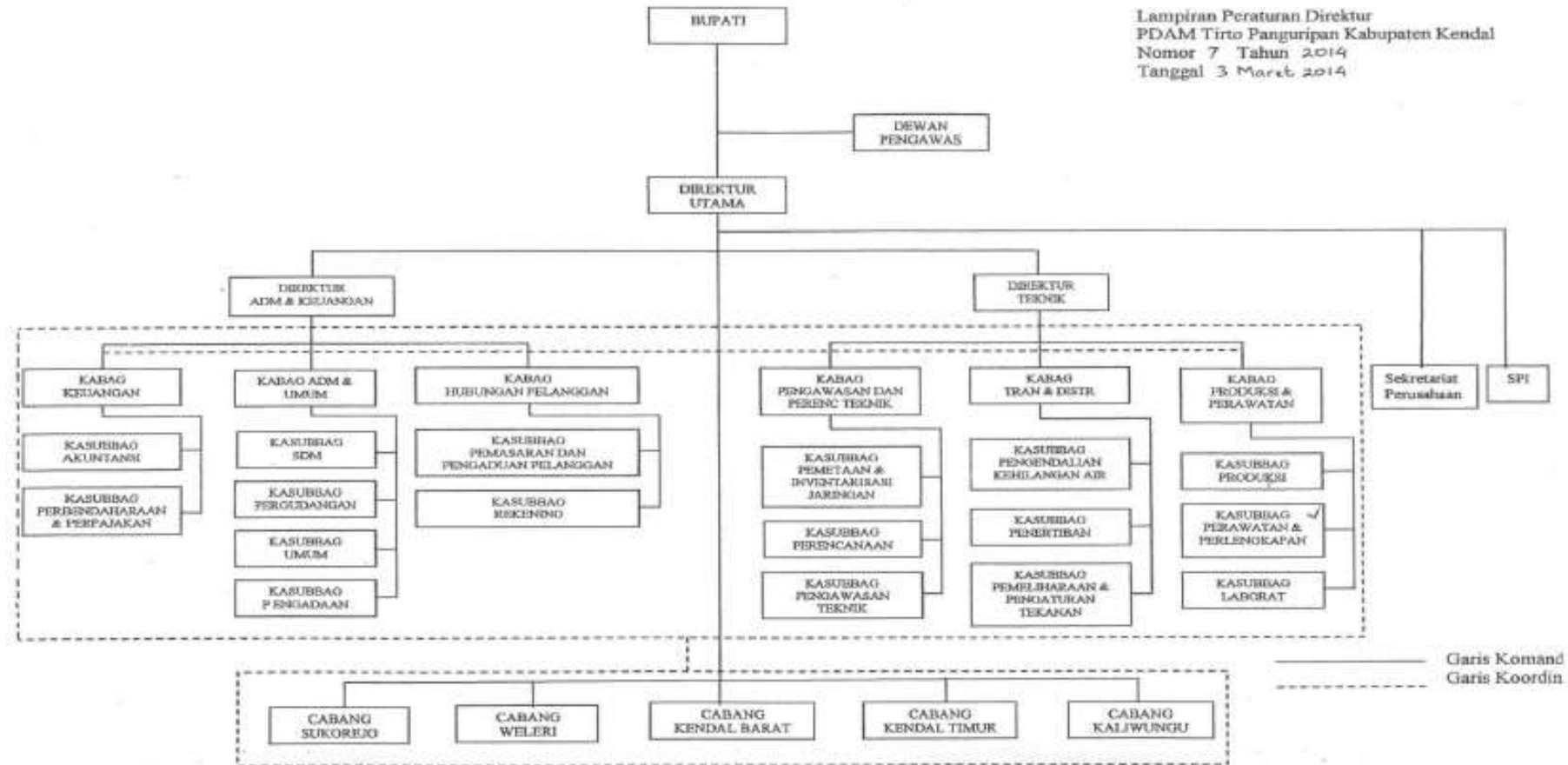
Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Kendal Nomor 9 Tahun 2020 Tentang Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirto Panguripan, tujuan perubahan bentuk badan hukum perusahaan menjadi Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirto Panguripan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 adalah :

- a. memberikan manfaat bagi perkembangan perekonomian Daerah;
- b. menyelenggarakan kemanfaatan umum bagi perkembangan perekonomian Daerah berupa pelayanan air minum yang mempunyai persyaratan kesehatan bagi pemenuhan hajat hidup masyarakat sesuai kondisi, karakteristik, dan potensi Daerah berdasarkan tata kelola perusahaan yang baik; dan
- c. memperoleh laba dan/atau keuntungan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Otonomi Daerah Nomor 8 Tahun 2000 bahwasanya Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirto Panguripan Kabupaten Kendal yang merupakan salah satu BUMDA Air Minum masuk kedalam kategori Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) Air Minum dengan Tipe D, dimana Tipe A ini mengasumsikan BUMD Air yang jumlah pelanggannya sampai dengan 50.001 (lima puluh ribu satu) sampai dengan 100.000 (seratus ribu) sambungan pelanggan, terdiri dari 1 (satu) Direktur Utama dan 2 (dua) Direktur, yaitu Direktur Administrasi dan Keuangan dan Direktur Teknik, memiliki 7 (tujuh) Kepala Bagian yang membidangi Bagian Keuangan, Bagian Perencanaan Teknik, Bagian Hubungan Pelanggan, Bagian Umum, Bagian Produksi, Bagian Transmisi dan Distribusi, dan Bagian Perawatan. Masing-masing bagian dapat memiliki maksimal 5 (lima) Subbagian/Seksi. Untuk unit Cabang dikepalai

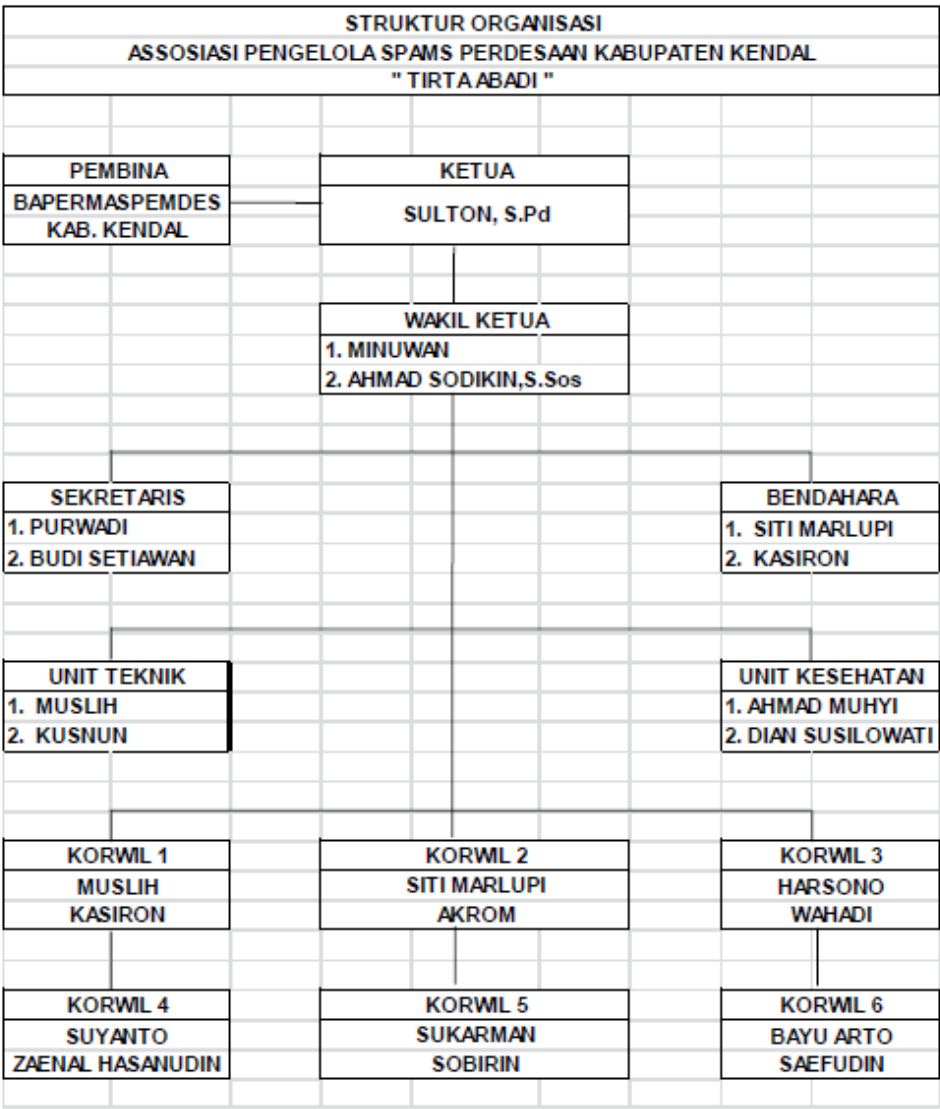
oleh seorang Kepala Unit setingkat Kepala Bagian dan bertanggung jawab langsung kepada Direksi, dan struktur yang ada saat ini berdasarkan dari Peraturan Direktur Perumda Air Minum Tirto Panguripan Kabupaten Kendal Nomor 07 tahun 2014 tanggal 3 Maret 2014 yaitu :

Gambar 3.11.
Struktur Organisasi & Tata Kerja
Perumda Air Minum Tirto Panguripan Kabupaten Kendal



B. Kelembagaan Pengelola Non PDAM

Asosiasi Sistem Penyediaan Air Minum dan Sanitasi (SPAMS) Perdesaan Tirta Abadi Kabupaten Kendal dibentuk pada tahun 2012, dibuatkan Notaris no 031 tanggal 8 Agustus 2012 oleh Notaris Hartani SH. Nama Asosiasi Badan Pengelola Sarana Penyediaan Air Minum dan Sanitasi (BPSPAMS) “TIRTA ABADI” Kabupaten Kendal. Struktur Asosiasi Perdesaan Tirta Abadi Kabupaten Kendal sebagai berikut :



Gambar 3.12. Diagram Struktur Organisasi Asosiasi Pengelola SPAMS Perdesaan Kabupaten Kendal

3.3.3. Aspek Pengaturan

3.3.3.1. Aspek Pengaturan PDAM

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Panguripan merupakan Badan Usaha Milik Pemerintah Daerah Kabupaten Kendal yang didirikan berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Tingkat II Kendal Nomor 3 Tahun 1986, tentang Pendirian Perusahaan Daerah Air Minum Kabupaten Daerah Tingkat II Kendal. Peraturan tersebut beberapa kali mengalami perubahan, terakhir diatur dalam Peraturan Daerah Kabupaten Kendal No.6 Tahun 2014, tanggal 8 Agustus 2014, tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Daerah Kabupaten Kendal Nomor 8 Tahun 2008 tentang Perusahaan Umum Daerah Air Minum Kabupaten Kendal.

Sehubungan dengan Peraturan PP No.54 Tahun 2017, tentang Badan Usaha Milik Daerah, dimana setiap Lembaga Perusahaan Pelayanan Air Minum atau disebut Perusahaan Umum Daerah Air Minum berdasarkan peraturan tersebut, maka Lembaga Pelayanannya berubah menjadi :

- 6) Perseroan Daerah;
- 7) Perusahaan Umum Daerah.

Mengadopsi Peraturan PP No.54 Tahun 2017, maka Bentuk Kelembagaan Perumda Air Minum Tirta Panguripan Kabupaten Kendal berubah menjadi Perusahaan Umum Daerah (Perumda) Air Minum Tirta Panguripan Kabupaten Kendal, berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Kendal Nomor 9 Tahun 2020. Tujuan didirikannya Perusahaan Umum Daerah Air Minum (Perumda) Tirta Panguripan Kabupaten Kendal adalah untuk melaksanakan sebagian tugas dan urusan Pemerintah Daerah khususnya di bidang :

- 1) pengelolaan, penyediaan, transmisi dan distribusi air layak konsumsi dan air bersih yang memenuhi standar baku mutu;
- 2) peningkatan Pendapatan Asli Daerah yang bersumber dari usaha pengelolaan, penyediaan, transmisi dan distribusi air layak konsumsi dan air bersih; dan
- 3) pengembangan perekonomian dalam rangka pembangunan daerah melalui pemenuhan kebutuhan air layak konsumsi bagi masyarakat di daerah dalam rangka mewujudkan masyarakat yang sehat dan sejahtera.

Ruang lingkup usaha Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Panguripan Kabupaten Kendal meliputi :

1. mengolah sumber air untuk memperoleh sumber air bersih dan menyalurkannya kepada pelanggan;
2. membangun jaringan distribusi dan transmisi dalam rangka untuk mengoptimalkan penyaluran air bersih kepada masyarakat di wilayah kerjanya; dan
3. melakukan pemeliharaan jaringan distribusi dan transmisi untuk menekan kebocoran/ kehilangan air.

3.3.3.2. Lembaga Pengelola Non PDAM

Asosiasi Pengelola Sistem Penyediaan Air Minum dan Sanitasi (SPAMS) Perdesaan dibentuk oleh pengelola-pengelola SPAMS Perdesaan berbasis masyarakat yang berminat dan mempunyai kepentingan dan kebutuhan yang sama dalam pelayanan AMPL. Setiap KPSPAMS atau Kelompok Pengelola SPAMS lainnya yang berada di wilayah kabupaten yang bersangkutan dapat menjadi anggota Asosiasi Pengelola SPAMS Perdesaan Tingkat Kabupaten. Persyaratan menjadi anggota maupun pemberhentian sebagai anggota asosiasi ditetapkan secara musyawarah dalam rapat anggota Asosiasi Pengelola SPAMS Perdesaan dan di atur lebih lanjut dalam Anggaran Rumah Tangga. Penyusunan kelengkapan organisasi khususnya Anggaran Dasar (AD) menjadi tanggung jawab bersama para calon anggota Asosiasi Pengelola SPAMS Perdesaan difasilitasi oleh panitia pembentukan asosiasi dalam lokakarya persiapan pembentukan asosiasi.

Keberadaan lembaga pengelola Sistem Penyediaan Air Minum dan Sanitasi (SPAMS) untuk mampu mengelola sarana Sistem Penyediaan Air Minum dan Sanitasi (SPAMS) yang terbangun secara efektif dan efisien menjadi salah satu aspek penting dalam menjamin keberlanjutan Sistem Penyediaan Air Minum dan Sanitasi (SPAMS) di wilayah perdesaan. Dalam Program Pamsimas I dan II, pengelola sarana SPAMS di tingkat masyarakat disebut Badan Pengelola SPAMS Perdesaan (BPSPAMS). Selanjutnya tahun 2013 BPSPAMS ini berganti nama menjadi Kelompok Pengelola SPAMS (KPSPAMS) agar sejalan dengan ketentuan penyelenggaraan SPAMS oleh kelompok masyarakat berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 122 Tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum, juga supaya bisa menjalin kerjasama dengan Badan Usaha Milik Desa (Bumdes). Sedangkan di tingkat Kabupaten dibentuk Asosiasi Pengelola SPAMS Perdesaan yaitu wadah kebersamaan yang dibentuk oleh KPSPAMS. Asosiasi menjadi wadah

komunikasi dan berbagi pembelajaran bagi anggotanya, serta wadah mediasi antara KPSPAMS dengan Pemerintah Daerah dalam pembangunan sarana air minum dan sanitasi, khususnya di wilayah perdesaan. Keberadaan Asosiasi Pengelola SPAMS Perdesaan diharapkan dapat mendorong peningkatan kinerja KPSPAMS serta terjaminnya keberlanjutan penyediaan layanan air minum dan sanitasi di tingkat desa.

3.4. KENDALA DAN PERMASALAHAN

3.4.1. Aspek Teknis

3.4.1.1. Permasalahan Penyelenggaraan SPAM PDAM

Permasalahan teknis yang terjadi di Perumda Air Minum Kabupaten Kendal antara lain :

1. Permasalahan Unit Air Baku, antara lain :
 - a. kualitas air tidak memenuhi standar K4;
 - b. ketersediaan sumber air baku yang belum bisa maksimal; dan
 - c. ketersediaan air baku yang ada di wilayah kabupaten kendal sangat terbatas dan masih memanfaatkan Sumur Dalam;
2. Permasalahan Unit Produksi, antara lain :
 - a. ketersediaan kapasitas produksi tidak seimbang dengan kebutuhan konsumsi pelanggan;
 - b. kapasitas produksi tidak bisa dimanfaatkan; dan
 - c. aistem SPAM dengan pompanisasi.
3. Pemasalahan Unit Distribusi, antara lain :
 - a. kebocoran transmisi dan distribusi yang dihitung secara perkiraan;
 - b. tidak berfungsinya *water meter induk*;
 - c. banyaknya *illegal connecting*; dan
 - d. *idle capacity* tinggi dan tidak bisa dimanfaatkan lagi.
4. Permasalahan Unit Pelayanan, antara lain :
 - a. cakupan pelayanan masih rendah;
 - b. penanganan gangguan dan sambungan baru masih lambat;
 - c. belum tersedianya loket yang dapat terjangkau oleh pelanggan;
 - d. belum adanya kerjasama dengan pihak lain dalam hal pembayaran rekening; dan
 - e. belum mempunyai forum komunikasi pelanggan.

3.4.1.2. Permasalahan Penyelenggaraan SPAM Lembaga Pengelola Non Perumda

Permasalahan teknis Pamsimas di Kabupaten Kendal disebabkan karena beberapa hal yaitu:

Tabel 3.60.
Pemasalahan Penyelenggaraan SPAM Non PDAM

No	Lembaga Pengelola SPAM Non PDAM	Permasalahan Aspek Teknis			
		Unit Air Baku	Unit Produksi	Unit Distribusi	Unit Pelayanan
1	Kelompok Masyarakat	- Keterbatasan sumber air baku - Sebagian wilayah Kabupaten Kendal memiliki Topografi yang berbukit - Ada sumber mata air mengalami penyusutan - Ada beberapa sumber yang kualitas airnya belum memenuhi standar kesehatan, misalnya kandungan Fe terlalu besar	- Penurunan debit air pada musim kemarau -	- Operasional menjadi tinggi karena tarif listrik selalu naik	- Penyelenggara pamsimas perlu melakukan uji lab kualitas air secara berkala. - Beberapa desa mengalami kendala teknis berupa voltase listrik PLN tidak stabil sehingga membuat kerusakan pada peralatan terutama pompa dan panel pompa.
2	BLU/UPTD	-	-	-	-
3	Badan Usaha Swasta	-	-	-	-

3.4.2. Aspek Non Teknis

3.4.2.1. Permasalahan Penyelenggaraan SPAM PDAM

C. Aspek Keuangan Pengelola PDAM

Permasalahan yang dihadapi Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Panguripan antara lain :

- tingginya Biaya Penyusutan sebesar Rp 1.225/M³;
- tingkat Kehilangan Air Tinggi sebesar 30,29%;
- terjadi Penurunan Tingkat Rata-rata Konsumsi Domestik semula 12,46 M³ menjadi 13,48 M³; dan
- adanya Investasi yang menggunakan Dana Internal Perumda Air Minum terkait dengan adanya Pembangunan Sumur Dalam .

D. Aspek Institusional

- belum adanya SOP; dan
- peningkatan kompetensi karyawan masih Di bawah standar.

E. Aspek Manajemen (Kelembagaan)

- rata-rata tingkat pendidikan masih Di bawah standar;
- jumlah pegawai tidak sebanding dengan jumlah pelanggan; dan
- kinerja pegawai masih rendah.

3.4.2.2. Permasalahan Penyelenggaraan SPAM Lembaga Pengelola Non PDAM

A. Aspek Keuangan

- Penerapan iuran berjalan baik namun beberapa KPSPAMS perlu peningkatan dan perhitungan ulang untuk penerapan tarif. Untuk desa yang menggunakan gravitasi, lebih ditekankan sosialisasi terhadap warga pentingnya iuran untuk perawatan jaringan, karena warga kebanyakan berpikir air itu sudah disediakan alam dan sifatnya mengalir jadi tidak usah bayar.
- Kesadaran warga untuk membayar sendiri ke tempat/loket pembayaran terkadang membuat terhambat pembayaran karena mengandalkan petugas dan pembayaran tidak dilakukan secara tepat waktu.

B. Aspek Institusional

- Belum ada peraturan daerah yang mengatur kebijakan pengelolaan air minum secara komprehensif.

C. Aspek Manajemen (Kelembagaan)

- Belum optimalnya koordinasi antar program dan antar pelaku bidang air minum dan penyehatan lingkungan.

- Pemilihan Kepala Desa Baru sedikit banyak pasti berdampak pada kelangsungan organisasi KPSPAMS desa tersebut. Ketidakcocokan antara Kepala Desa Baru dengan pengurus KPSPAMS (karena unsur tidak percaya ataupun merasa bukan pendukung/lawan politik) bahkan ada yang langsung mengganti pengurus lama dengan orang-orang baru pendukung Kepala Desa baru.
- Dalam struktur organisasi KPSPAMS, sebenarnya telah terbentuk orang-orang yang membidangi hal-hal tertentu. Namun terkadang seiring berjalannya waktu, terkadang hanya 1-2 orang saja dari masing-masing KPSPAMS yang aktif dalam kepengurusan.
- Pengelolaan administrasi kurang sempurna (hanya berdasarkan pengetahuan dan kebiasaan bendahara saja) tidak seperti yang diajarkan pada saat pelatihan KPSPAMS.
- Honor pengurus yang masih rendah bahkan ada beberapa KPSPAMS yang tidak dibayar/ sukarela karena BOP ≤ iuran.

BAB IV

STANDAR / KRITERIA PERENCANAAN

4.1. STANDAR KEBUTUHAN AIR

Perhitungan kebutuhan air total bermanfaat untuk menghitung jumlah debit air yang dibutuhkan dalam sebuah perencanaan. Kebutuhan air total dihitung dengan cara menambahkan keseluruhan penggunaan antara kebutuhan air domestik dan non domestik serta kehilangan air yang diasumsikan sebesar 15% dari kebutuhan rata-rata, dimana kebutuhan rata-rata ini merupakan total keseluruhan dari penggunaan air untuk kebutuhan domestik dan kebutuhan non domestik. Kebutuhan air minum dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya:

- Proyeksi penduduk, yang dilakukan untuk interval waktu 5 tahun selama periode perencanaan guna perhitungan kebutuhan air domestik
- Cakupan layanan
- Perbandingan antara sambungan langsung dengan kran umum
- Kehilangan air (diasumsikan sebesar 15% dari total kebutuhan air domestik dan non domestik), dengan komponen utama penyebab kehilangan air antara lain adalah kebocoran pada pipa transmisi dan pipa induk, kebocoran dan luapan pada tangki reservoir, serta kebocoran pada pipa dinas hingga meter pelanggan
- Fluktuasi pemakaian air (penggunaan air tertinggi pada waktu tertentu)

Kebutuhan air harian maksimum merupakan kebutuhan air pada hari tertentu yang dihitung dalam setiap minggu, bulan, serta tahun, dimana ada masa kebutuhan air yang digunakan berada pada puncak tertingginya. Adapun kebutuhan air pada jam puncak merupakan penggunaan air tertinggi pada jam-jam tertentu dalam satu hari.

Syarat kuantitas dalam penyediaan air bersih dilihat dari ketersediaan air baku pada suatu wilayah, dimana air baku tersebut bisa dimanfaatkan guna memenuhi kebutuhan sesuai dengan kebutuhan wilayah ataupun jumlah penduduk yang dilayani. Hal ini juga dapat dilihat dari standar debit air bersih yang dialirkan ke konsumen sesuai dengan jumlah kebutuhan air bersih, dimana kebutuhan air bersih di masyarakat cenderung bervariasi

dikarenakan letak geografis wilayah, kebudayaan yang terdapat dalam suatu wilayah, taraf perekonomian masyarakat, serta kategori dan karakteristik kawasan perkotaan tempat dimana masyarakat tersebut bermukim. Air baku yang digunakan untuk air bersih harus dapat diambil secara kontinu dengan fluktuasi debit yang relatif tetap, baik pada musim kemarau maupun musim penghujan dan tersedia selama 24 jam per hari atau pada saat diperlukan. Namun kondisi tersebut sulit untuk dipenuhi di Indonesia dikarenakan beberapa hal sebelumnya. Sehingga, untuk menentukan tingkat kontinuitas penggunaan air dapat dilakukan dengan cara pendekatan aktivitas konsumen terhadap prioritas pemakaian air, dimana prioritas pemakaian air yakni minimal selama 12 jam per hari pada jam-jam aktivitas yakni mulai pukul 6 pagi hingga 6 sore.

4.1.1. Kebutuhan Domestik

Kebutuhan air domestik merupakan kebutuhan air yang digunakan untuk kegiatan sehari-hari atau kegiatan rumah tangga seperti untuk memasak, mencuci, mandi, minum, menyiram tanaman ataupun pengangkutan air buangan (buangan dapur dan toilet) (Rismawanto, 2017).



Gambar 4.1.
Piramida Penggunaan Air untuk Kebutuhan Domestik
Sumber: Juknis Pelaksanaan Prasarana Air Minum Sederhana

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, kebutuhan air untuk rumah tangga dengan sistem sambungan langsung adalah sebesar 100-130 liter/orang/hari, serta kebutuhan air untuk rumah tangga dengan sistem kran/hidran umum sebesar 30 liter/orang/hari. Peningkatan terhadap penggunaan kebutuhan air disebabkan oleh pola hidup masyarakat setempat yang kemudian

didukung oleh kondisi sosial ekonomi masyarakat. Sehingga untuk memprediksi kebutuhan air di waktu yang akan datang, terdapat beberapa hal yang menjadi catatan penting, diantaranya:

- Jumlah penduduk sekarang, dikarenakan untuk memproyeksi pertumbuhan dan jumlah penduduk di masa yang akan datang.
- Kenaikan jumlah penduduk yang berimbas pada peningkatan kebutuhan air dalam suatu wilayah.

Kebutuhan air domestik dapat dihitung berdasarkan perhitungan dibawah ini:

$$\text{Kebutuhan air} = \text{persentase pelayanan (\%)} \times a \times b$$

Dimana:

- a = jumlah pemakaian air (liter/orang/hari)
- b = jumlah penduduk daerah pelayanan (jiwa penduduk)

Pada wilayah perkotaan, kebutuhan air domestik terbagi menjadi beberapa kategori, diantaranya:

1. Kategori I yakni kota metropolitan dengan jumlah penduduk >1 juta jiwa penduduk
2. Kategori II yakni kota besar dengan jumlah penduduk antara 500 ribu hingga 1 juta jiwa penduduk
3. Kategori III yakni kota sedang dengan jumlah penduduk antara 100 ribu hingga 500 ribu jiwa penduduk
4. Kategori IV yakni kota kecil dengan jumlah penduduk antara 20 ribu hingga 100 ribu jiwa penduduk
5. Kategori V yakni desa atau kelurahan dengan jumlah penduduk kurang dari 20 ribu jiwa penduduk.

Adapun kriteria perencanaan air bersih pada setiap kategori kota adalah sebagai berikut.

Tabel 4.1.
Kriteria Perencanaan Air Bersih Tiap Kategori

Keterangan	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk				
	Kota Metropolitan	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil	Desa
	>1.000.000	500.000-1.000.000	100.000-500.000	20.000-100.000	<20.000
Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR) (liter/orang/hari)	>150	150-120	90-120	80-120	60-80

Keterangan	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk				
	Kota Metropolitan	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil	Desa
	>1.000.000	500.000-1.000.000	100.000-500.000	20.000-100.000	<20.000
Konsumsi Unit Hidran (HU) (liter/orang/hari)	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40
Niaga Kecil (liter/orang/hari)	600-900	600-900	-	600	-
Niaga Besar (liter/orang/hari)	1.000-5.000	1.000-5.000	-	1.500	-
Industri Besar ((liter/orang/hari)	0,2-0,8	0,2-0,8	-	0,2-0,8	-
Pariwisata (liter/orang/hari)	0,1-0,3	0,1-0,3	-	0,1-0,3	-
Kehilangan air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
Faktor Hari Maksimum	1,15-1,25 (harian)	1,15-1,25 (harian)	1,15-1,25 (harian)	1,15-1,25 (harian)	1,15-1,25 (harian)
Faktor Jam Puncak	1,75-2 (harian)	1,75-2 (harian)	1,75-2 (harian)	1,75 (harian)	1,75 (harian)
Jumlah Jiwa Per SR (jiwa)	5	5	5	5	5
Jumlah Jiwa Per HU (jiwa)	100	100	100	100-200	200
Sisa Tekan di Penyediaan Distribusi (meter)	10	10	10	10	10
Jam Operasi	24 jam	24 jam	24 jam	24 jam	24 jam
Volume Reservoir (persen <i>max day demand</i>)	15-25	15-25	15-25	15-25	15-25
SR : HU	50 : 50 s.d 80 : 20	50 : 50 s.d 80 : 20	80 : 20	70 : 30	70 : 30
Cakupan Pelayanan (%)	90	90	90	90	90

Sumber: Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya PU, 1996.

Sedangkan kriteria perhitungan jumlah kebutuhan domestik air minum ditinjau dari kategori kawasan antara lain:

Tabel 4.2.

Kriteria Perhitungan Jumlah Kebutuhan Domestik Air Minum

Keterangan	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk					
	Kota Metropolitan	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil	IKK	Desa
	>1.000.000	500.000-1.000.000	100.000-500.000	20.000-100.000	3.000-20.000	< 3.000
SR (liter/orang/hari)	190	170	150	130	100	-

Keterangan	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk					
	Kota Metropolitan	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil	IKK	Desa
	>1.000.000	500.000-1.000.000	100.000-500.000	20.000-100.000	3.000-20.000	< 3.000
HU (liter/orang/hari)	60	60	60	60	30	30
Rasio SR : HU (jiwa)	90 : 10	90 : 10	90 : 10	90 : 10	80 : 20	0 : 100
SR (jiwa)	6	6	5	5	5	0
HU (jiwa)	100	100	100	100	50	50

Sumber: Peraturan Menteri PU No. 18 Tahun 2007

4.1.2. Kebutuhan Non Domestik

Kebutuhan air non domestik adalah kebutuhan air bersih yang digunakan untuk mendukung fasilitas (sarana dan prasarana) baik yang sifatnya sosial maupun umum seperti digunakan untuk kegiatan di sekolah, tempat ibadah, pasar, dsb. (Rismawanto, 2017). Konsumsi air non domestik terbagi menjadi beberapa kategori, diantaranya:

- 1. Kategori umum yang meliputi tempat ibadah, rumah sakit, sekolah, terminal, kantor, dsb.
- 2. Kategori komersil yang meliputi pusat perdagangan seperti pasar, kawasan pertokoan, rumah makan, hotel, dsb.
- 3. Kategori industri yang meliputi industri besar, kecil dan menengah, dsb.

Adapun satuan kebutuhan air yang digunakan antara lain:

- 1. Liter/tempat tidur/hari untuk pelanggan hotel dan rumah sakit
- 2. Liter/m²/hari untuk pelanggan fasilitas perdagangan, pelabuhan, dan industri
- 3. Liter/kg/hari untuk industri dan usaha laundry, dsb.

Untuk menentukan standar kebutuhan non domestik adalah dengan menambahkan 15% dari kebutuhan air domestik yang disesuaikan dengan pedoman pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18 Tahun 2007 atau sesuai dengan Standar Nasional Indonesi (SNI) maupun disesuaikan dengan kebutuhan spesifik pada lokasi perencanaan. Adapun tingkat pemakaian serta standar dan kriteria kebutuhan air non rumah tangga antara lain:

Tabel 4.3.
Tingkat Pemakaian Air Non Domestik

No	Jenis Bangunan Non Domestik	Pemakaian Air (liter/hari)	Jangka Waktu Pemakaian Air (jam)	Keterangan
1.	Rumah Sakit	Umum : 350-500 Menengah : 500-1.000 Mewah : >1.000	8-10	Pasien luar : 8 liter Pegawai : 120 liter Keluarga pasien : 160 liter
2.	SD	40	5	Guru : 100 liter
3.	SMP	50	6	Guru : 100 liter
4.	SMA dan Perguruan Tinggi	80	6	Guru / dosen : 160 liter
5.	Ruko / Rukan	100-200	8	Per penghuni : 160 liter
6.	Kantor	100	8	Per karyawan
7.	Toserba	3	7	Per orang pengunjung dan karyawan, hanya untuk kakus umum, tidak termasuk restoran
8.	Toko Pengecer	40	6	Pedagang besar 30 liter/tamu, 150 liter/karyawan, atau 5 liter/hari/m ² luas lantai
9.	Restoran Umum	15	7	Penghuni 160 liter, pelayan 70 liter, 70% dari tamu perlu 15 liter/orang untuk kakus dan cuci tangan
10.	Bar	30	6	Setiap tamu
11.	Kelab Malam	120-350	6	Setiap tempat duduk
12.	Hotel	250-300	10	Setiap tamu staf 120-150 liter/orang
13.	Penginapan	200	10	Setiap tamu staf 100-120 liter/orang
14.	Gedung Pertunjukan / Bioskop	10-30	3-5	Apabila digunakan siang dan malam, dihitung per penonton
15.	Gedung perkumpulan	150-200	10	Setiap tamu
16.	Pabrik Industri, Proyek	Pria : 80 Wanita : 100	8	Setiap pekerja
17.	Stasiun	3	15	Setiap penumpang,

No	Jenis Bangunan Non Domestik	Pemakaian Air (liter/hari)	Jangka Waktu Pemakaian Air (jam)	Keterangan
.	Terminal			baik yang akan berangkat maupun yang baru tiba
18	Peribadatan	10-20	2	Per jamaah tiap hari
19	Laboratorium	100-200	8	Per staf, tidak termasuk pemakaian air untuk proses laboratorium

4.2. KRITERIA PERENCANAAN

4.2.1. Unit Air Baku

Unit air baku merupakan sarana dan prasarana pengambilan dan/atau penyedia air baku, meliputi bangunan penampungan air, bangunan pengambilan/penyadapan, alat pengukuran, dan peralatan pemantauan, sistem pemompaan, dan/atau bangunan sarana pembawa serta perlengkapannya yang terdiri dari mata air, air tanah dan air permukaan (sungai, danau, air laut, waduk, embung). Dalam pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) unit air baku disusun berdasarkan ketentuan dimana debit pengambilan air harus lebih besar dibandingkan debit yang dibutuhkan, minimal 130% dari kebutuhan rata-rata air minum. Apabila kapasitas air baku tidak dapat tercapai dikarenakan keterbatasan sumber akibat musim kemarau atau topografi wilayah, maka harus dilakukan konversi debit surplus pada musim hujan menjadi debit cadangan untuk penggunaan di musim kemarau. Debit cadangan yang direncanakan harus melebihi kapasitas kebutuhan air minum.

Rencana teknis bangunan pengambilan air baku harus memperhatikan keandalan bangunan, pengamanan sumber air baku dari bahan pencemar, keselamatan, biaya operasi, serta *maintenance* yang optimal. Apabila diperlukan, bisa dilakukan kajian lanjutan seperti kajian yang meneliti tentang hak atas penggunaan air baku, kualitas, kuantitas serta kontinuitas air baku, kondisi iklim yang kemudian akan mempengaruhi penggunaan fluktuasi air baku ditinjau dari aspek

kuantitatif ataupun kualitatif, ketinggian air banjir, serta level air minimum, regulasi yang berlaku pada wilayah tersebut dalam pemanfaatan sumber air baku, informasi terkait dengan kondisi fisik wilayah, serta isu pembangunan dan perekonomian dalam sebuah wilayah. Bangunan pengambilan air baku harus dirancang sesuai dengan pertimbangan teknis antara lain:

- a. Jaminan atas perolehan air baku dengan kualitas yang memenuhi persyaratan air baku dan kemungkinan terjadinya pencemaran maupun perubahan kualitas di masa yang akan datang.
- b. Kemungkinan terjadinya perubahan kapasitas sumber air baku dan perubahan arus aliran sungai di masa yang akan datang.
- c. Menghindari gangguan yang ditimbulkan akibat musim penghujan (banjir) dan material sampah yang dapat mengganggu kualitas sumber air baku.
- d. Pengamanan sumber air baku dari bahan pencemar (baik berupa limbah padat maupun cair) yang berpotensi dalam timbulnya pencemaran air.
- e. Akses yang mudah ke lokasi bangunan pengambilan air baku untuk melakukan inspeksi, operasi, serta *maintenance*.
- f. Memungkinkan manuver kendaraan secara leluasa apabila sewaktu-waktu dibutuhkan untuk penggantian maupun reparasi peralatan.
- g. Memberikan kelonggaran untuk pengembangan selanjutnya.
- h. Jaminan terhadap kebutuhan yang diperlukan ketika terjadi kondisi kapasitas sumber air baku mencapai batas terendah.
- i. Meminimalkan gangguan terhadap kehidupan akuatik yang ada dalam lingkungan sumber air baku.
- j. Mempertimbangkan kondisi geologi yang paling menjamin kestabilan bangunan pengambilan air baku.
- k. Bangunan pengambilan air baku dari sungai, posisi pada belokan sungai bagian luar akan lebih baik dibandingkan posisi bagian dalam, mengingat ada akumulasi terhadap pasir, sampah, serta kedalaman air yang lebih rendah pada posisi tersebut.

Beberapa sumber air baku yang dapat digunakan untuk penyediaan air minum, antara lain :

1. Air Hujan

Air hujan bersifat lunak karena tidak mengandung garam dan zat-zat mineral, lebih bersih, namun dapat bersifat korosif karena mengandung zat-zat yang terdapat di udara seperti NH_3 , CO_2 agresif, ataupun SO_2 . Dari segi kuantitas, air hujan tergantung pada besar kecilnya hujan, sehingga tidak mencukupi jika digunakan untuk persediaan umum karena jumlahnya berfluktuasi. Air hujan juga tidak secara kontinu dapat diperoleh karena sangat tergantung pada musim.

2. Air Permukaan

Air permukaan yang biasa digunakan sebagai sumber air baku adalah air waduk, sungai, dan danau. Pada umumnya, air permukaan telah terkontaminasi zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan, sehingga memerlukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi oleh masyarakat. Kuantitas dan kontinuitas air permukaan sebagai sumber air baku cukup stabil.

3. Air Tanah

Air tanah mengandung garam dan mineral yang terlarut pada waktu air melalui lapisan-lapisan tanah, serta bebas dari polutan. Namun tidak menutup kemungkinan bahwa air tanah tercemar oleh zat-zat yang mengganggu kesehatan, seperti Fe, Mn, kesadahan, dan sebagainya. Berdasarkan kedalamannya, air tanah dibedakan menjadi air tanah dangkal dan air tanah dalam. Air tanah dangkal kualitasnya lebih rendah daripada air tanah dalam. Secara kuantitas, air tanah dapat mencukupi kebutuhan air bersih. Tetapi dari segi kontinuitas, pengambilan air tanah harus dibatasi, karena pengambilan yang terus menerus dapat menyebabkan penurunan muka air tanah dan intrusi air laut.

4. Mata Air

Dari segi kualitas, mata air sangat baik karena belum terkontaminasi oleh zat-zat pencemar. Pencemaran biasanya terjadi di lokasi mata air itu muncul. Dari segi kuantitas dan kontinuitas, mata air kurang bisa diandalkan sebagai sumber air baku.

Metode pengambilan air dari sumber tergantung pada jenis sumber air tersebut. Jenis-jenis pengambilan air baku yaitu pengambilan melalui sumur, bangunan penangkap mata air (*broncaptering*), dan *intake*. Untuk

mengetahui besarnya debit sumber air baku yang digunakan dilakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan :

$$Q = A \times V$$

Dimana :

Q = Sumber Air Baku (m³/detik)

A = Luas penampang melintang saluran (m²)

V = Kecepatan aliran dalam saluran (m/detik)

Komponen unit air baku meliputi:

1. Bangunan penampungan air yang merupakan bangunan pengumpul air baku sebelum disalurkan ke unit produksi
2. Bangunan pengambilan/penyadapan, dimana persyaratan lokasi penempatan dan konstruksi bangunan pengambilan antara lain:
 - Penempatan bangunan penyadap (*intake*) harus aman terhadap polusi yang disebabkan oleh pengaruh luar (pencemaran baik oleh manusia ataupun makhluk hidup yang lainnya)
 - Penempatan bangunan pengambilan pada lokasi yang memudahkan dalam pelaksanaan dan aman terhadap daya dukung alam
 - Konstruksi bangunan pengambilan harus aman terhadap banjir air sungai, gaya guling, gaya geser, rembesan, gempa dan gaya angkat air (*up-lift*)
 - Penempatan bangunan pengambilan diusahakan dapat menggunakan sistem gravitasi dalam pengoperasiannya
 - Dimensi bangunan pengambilan harus mempertimbangkan kebutuhan maksimum harian
 - Dimensi inlet dan outlet serta letaknya harus memperhitungkan fluktuasi ketinggian muka air
 - Pemilihan lokasi bangunan pengambilan harus memerhatikan karakteristik sumber air baku
 - Konstruksi bangunan pengambilan direncanakan dengan umur pakai (*lifetime span*) minimal 25 tahun
 - Bahan material konstruksi yang digunakan diusahakan menggunakan material lokal atau disesuaikan dengan kondisi daerah sekitar.
3. Tipe bangunan pengambilan air baku yang dibedakan menjadi 2, yakni bangunan penangkap dan bangunan pengumpul sumuran.

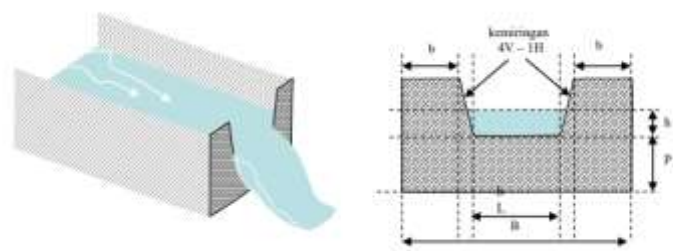
- a. Bangunan penangkap, dimana pertimbangan pemilihan bangunan penangkap adalah pemunculan mata air yang cenderung horizontal di muka perbukitan. Apabila keluaran mata air melebar, maka bangunan pengambilan perlu dilengkapi dengan konstruksi sayap yang membentang di *outlet* mata air. Perlengkapan bangunan penangkap adalah *outlet* untuk konsumen air bersih, *outlet* untuk konsumen lainnya (pertanian, perikanan, dsb), peluap (*overflow*), penguras (*drain*), bangunan pengukur debit, konstruksi penahan erosi, lubang periksa (*manhole*), saluran drainase keliling dan pipa ventilasi.
 - b. Bangunan pengumpul atau sumuran, dimana pertimbangan pemilihan bangunan adalah pemunculan mata air yang cenderung vertikal pada daerah datar dan membentuk tampungan. Apabila *outlet* mata air pada satu tempat, maka digunakan tipe sumuran dan apabila *outlet* mata air pada beberapa tempat dan tidak berjauhan, digunakan bangunan pengumpul atau dinding keliling. Perlengkapan bangunan penangkap adalah *outlet* untuk konsumen air bersih, *outlet* untuk konsumen lainnya (pertanian, perikanan, dsb), peluap (*overflow*), penguras (*drain*), bangunan pengukur debit, konstruksi penahan erosi, lubang periksa (*manhole*), saluran drainase keliling dan pipa ventilasi.
4. Sumber air baku air tanah, yang dibedakan menjadi sumur dangkal dan sumur dalam.
- a. Sumur dangkal, dimana pertimbangan pemilihan sumur dangkal adalah secara umum kebutuhan air di daerah perencanaan kecil; potensi sumur dangkal dapat mencukupi kebutuhan air bersih di daerah perencanaan (dalam kondisi akhir musim kemarau/kondisi kritis). Perlengkapan bangunan sumur dangkal dengan sistem sumur gali, meliputi ring beton kedap air, penyekat kontaminasi dengan air permukaan tiang beton, serta ember/pompa tangan. Sedangkan perlengkapan sumur dangkal dengan sistem sumur pompa tangan (SPT) meliputi pipa tegak (pipa hisap), pipa selubung, saringan, sok *reducer*.
 - b. Sumur dalam, dimana pertimbangan pemilihan sumur dalam adalah secara umum kebutuhan air di daerah perencanaan cukup besar (di daerah perencanaan potensi sumur dalam dapat mencukupi

kebutuhan air minum daerah perencanaan, sedangkan kapasitas air dangkal tidak memenuhi). Sumur dalam sumur pompa tangan 9SPT) dalam meliputi pipa tegak (pipa hisap), pipa selubung, saringan, sok *reducer*. Sumur pompa benam (*submersible pump*) meliputi pipa buta, pipa jambang, saringan pipa observasi, pascker *socket/reducer*, dop *socket*, tutup sumur serta batu kerikil.

Untuk mengukur debit air baku, digunakan alat pengukuran dan peralatan pemantauan, yang dibagi menjadi 2, yakni mekanis (*flow meter*) dan hidrolis (v-notch, u-notch). Adapun petunjuk pengukuran debit aliran menggunakan 2 metode yakni melalui sekat Cipoletti dan sekat Thompson. Dalam mengukur debit air menggunakan sekat Cipoletti menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$Debit\ (Q) = 0,0186\ bh^{3/2}$$

Dimana: Q dalam 1/detik, b dalam cm dan h dalam cm.

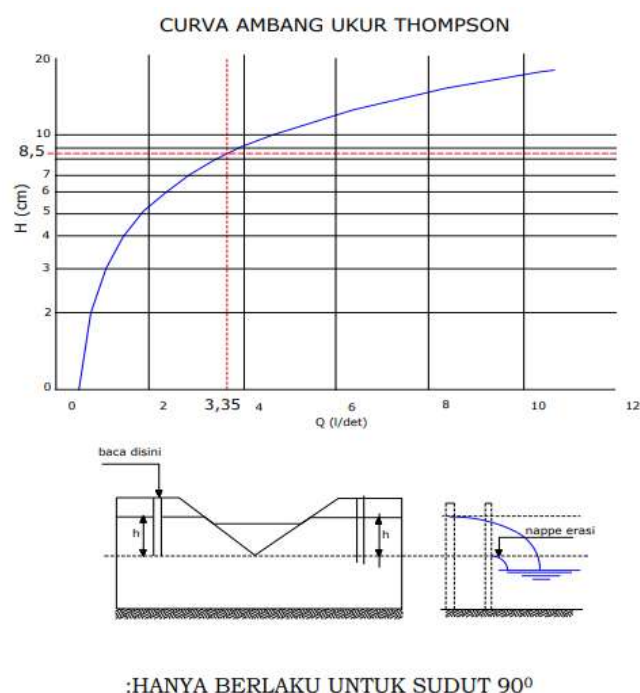


Gambar 4.2.
Penampang Sekat Cipoletti

Adapun metode perhitungan menggunakan ambang ukur Thompson adalah sebagai berikut.

$$Q = 0,135H^{3/2}$$

Pada H = 8,5 cm; Q = 3,351/det



Gambar 4.3.
Kurva Ambang Ukur Thompson

Dalam merencanakan pengambilan air baku, ada mekanisme sistem pemompaan yang mencakup seperangkat atau beberapa peralatan pompa dan kelengkapannya yang secara teratur saling berkaitan sehingga membentuk suatu totalitas mekanisme dalam pengambilan air baku. Adapun jenis pompa yang digunakan dalam sistem pemompaan antara lain sebagai berikut.

- a. Pompa, dengan ketentuan teknis pompa penguat antara lain:
1. Pemasangan pompa penguat diperlukan untuk menaikkan tekanan berdasarkan pertimbangan teknis:
 - o Jarak atau jalur pipa terjauh
 - o Kondisi topografi
 - o Kemiringan hidrolis maksimum pipa yang akan digunakan. Dalam kondisi normal, kemiringan hidrolis berkisar antara 2-4 m/1.000 m.
 2. Lokasi stasiun pompa penguat (*booster pump*) harus memenuhi ketentuan teknis berikut:
 - o Elevasi muka tanah stasiun pompa harus termasuk dalam desain hidrolis sistem air baku
 - o Terletak di atas muka banjir dengan periode ulang 50 tahun. Jika tidak ada data, ditempatkan pada elevasi paling tinggi dari pengalaman waktu banjir

- Mudah dijangkau dan sedekat mungkin dengan masyarakat atau permukiman.

3. Dimensi, yang terdiri dari:

- a) Sistem langsung atau *direct boosting*, dimana debit pompa sesuai dengan debit melalui pipa. Jika pompa penguat dipasang pada pipa air baku, pompa harus memompakan air sesuai dengan fluktuasi kebutuhan air wilayah pelayanan. Sistem perpipaan harus dilengkapi dengan pipa *bypass* yang dilengkapi katup searah untuk mencegah (pukulan air (*water hammer*)). Ukuran pipa *bypass* sama dengan pipa tekan.
- b) Sistem tidak langsung, dimana volume tangki hisap minimum ditentukan sesuai dengan waktu penampungan selama 30 menit, jika debit pengisian dan debit pemompaan konstan. Volume tangki hisap minimum untuk penampungan selama 2 jam atau sesuai dengan debit masuk dan keluar, jika debit pengisian dan pemompaan berfluktuasi. Jumlah dan ukuran pompa penguat (booster pump) sistem air baku sesuai dengan Tabel Jumlah dan Ukuran Pompa Air baku dan debit pompa sesuai dengan fluktuasi pemakaian air di wilayah pelayanan.

4. Pemilihan pompa, dimana ada beberapa faktor yang harus dipertimbangkan, antara lain:

- a) Efisiensi pompa; kapasitas dan total head pompa mampu beroperasi dengan efisiensi tinggi dan bekerja pada titik optimum sistem.
- b) Tipe pompa, dengan pertimbangan:
 - Bila ada kekhawatiran terendam air, gunakan pompa tipe vertikal
 - Bila total *head* kurang dari 6 m ukuran pompa (*bore size*) lebih dari 200 mm, menggunakan tipe *mixed flow* atau *axial flow*
 - Bila total *head* lebih dari 20 m, atau ukuran pompa lebih kecil dari 200 mm, digunakan tipe sentrifugal
 - Bila *head* hisap lebih dari 6 m atau pompa tipe *mixed-flow* atau *axial flow* yang lubang pompanya (*bore size*) lebih besar dari 1.500 mm, digunakan pompa tipe vertikal.
- c) Kombinasi pemasangan pompa yang harus memenuhi syarat titik optimum kerja pompa. Titik optimum kerja pompa terletak pada titik potong antara kurva pompa dan kurva sistem. Penggunaan beberapa pompa kecil lebih ekonomis dari pada satu pompa besar.

Pemakaian pompa kecil akan lebih ekonomis pada saat pemakaian air minimum di daerah air baku. Perubahan dari operasi satu pompa ke operasi beberapa pompa mengakibatkan efisiensi pompa masing-masing berbeda-beda.

- 5. Pompa cadangan yang diperlukan untuk mengatasi suplai air saat terjadi perawatan dan perbaikan pompa. Pemasangan beberapa pompa sangat ekonomis, dimana pada saat jam puncak semua pompa bekerja, dan apabila salah satu pompa tidak dapat berfungsi, maka kekurangan suplai air ke daerah pelayanan tidak terlalu banyak.
- 6. Peningkatan stasiun pompa eksisting dengan penambahan jumlah pompa, memperbesar ukuran pendorong (impeler) pompa atau mengganti pompa lama dengan pompa baru. Setiap alternatif tersebut harus dievaluasi dalam perancangan teknik perpompaan.

Tabel 4.4.
Jumlah dan Ukuran Pompa Air Baku

Debit (m ³ /hari)	Jumlah Pompa (unit)	Total Pompa (unit)
Sampai 125	2 (1)	3
120 – 450	Besar : 1 (1)	2
Lebih dari 400	Kecil : 1	1
	Besar : lebih dari 3 (1)	Lebih dari 4
	Kecil : 1	1

Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 27 Tahun 2016

- b. Rumah pompa, yang meliputi persyaratan umum dan persyaratan teknis. Dimana dalam perencanaan teknik konstruksi rumah pompa dan sumber daya energi yang harus diperhatikan dalam persyaratan umum antara lain penyangga atau pondasi pompa dan generator, ventilasi, struktur bangunan serta perlengkapan. Adapun persyaratan teknis dari rumah pompa antara lain:
 - 1) Penyangga pompa dan generator, dimana penyangga pompa dan generator harus kuat dan aman dari getaran dengan kriteria dan ukuran sebagai berikut:
 - a) Kriteria
 - o Pondasi harus cukup kuat menahan beban diatasnya
 - o Pondasi harus cukup kuat dan dapat meredam getaran yang besar yang ditimbulkan oleh pompa
 - o Bahan pondasi adalah beton sekurang-kurangnya fc-22,5.
 - b) Ukuran

- o Ketebalan pondasi yang disesuaikan dengan kekuatan dari pompa atau motor penggerak pompa, sebagai berikut:

Kurang dari 55,0 KW : 600 mm

55,0 – 75,0 KW : 750 mm

75,0 KW – 100,0 KW : 1000 mm

Untuk pompa dengan generator dengan kekuatan di atas 100,0 KW, penyangga harus didesain khusus dengan mengikuti ketentuan pondasi sebagai berikut:

- untuk motor listrik penggerak pompa, berat pondasi harus lebih besar atau sama dengan 3 kali berat mesin pompa (total berat pompa, motor dan rangkanya);
- untuk generator, berat pondasi harus lebih besar dari atau sama dengan 4 kali total berat mesin pompa;
- bahan anti getar yang terdiri dari karet, per dan sebagainya yang biasanya antara dasar piringan mesin dan rangka dengan pondasi, dapat mengurangi getaran pada pondasi sehingga dalam perhitungan berat pondasi dikurangi setengahnya dari berat standar.

- o Lebar pondasi dilebihi 10-15 cm dari setiap sisi terluar pompa atau generator
- o Bidang atas atau pondasi lebih tinggi 10-15 cm dari lantai rumah pompa
- o Posisi pompa atau generator diletakkan minimal 50 cm dari lantai dinding
- o Desain khusus pondasi pompa dan generator

- c) Selain ketentuan di atas, pondasi pompa dan generator juga dapat direncanakan dengan mengikuti ketentuan sebagai berikut:

- o Panjang dan lebar pondasi harus lebih panjang dan lebar minimal 10 cm dari sisi terluar pompa
- o Minimal kedalaman pondasi dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Ketebalan Pondasi (m)} = \frac{W \times SF}{\gamma_c \times B \times L}$$

Dimana:

W = berat total pada γ_c pondasi (kg)

SF = faktor keamanan, dimana

SF untuk motor penggerak pompa = 3

SF untuk mesin penggerak pompa = 4

SF untuk generator penggerak pompa = 2

γ_c = berat jenis beton (2.400 kg/m³)

B = lebar pondasi (m)

L = panjang pondasi

Terdapat ventilasi yang digunakan untuk menjaga temperatur ruangan dan sirkulasi udara sehingga panas di ruangan dapat dikeluarkan, terutama untuk pendinginan pada motor penggerak pompa. Adapun kriteria pemasangan ventilasi antara lain:

- Ventilasi cukup luas, sehingga sirkulasi udara dapat berjalan lancar
- Khusus pada generator, ventilasi dipasang pada bagian muka dan belakang generator
- Untuk memperlancar sirkulasi udara pada generator dipasang kipas penghisap udara dan diarahkan pada ventilasi muka
- Ventilasi harus bebas dari penghalang

Ukuran dari ventilasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$V \text{ (m}^3/\text{menit)} = \frac{H}{f_u 0,017 \times \Delta T}$$

Dimana:

V = ventilasi udara (m³/ menit)

H = pemancaran panas (β tu / menit)

ΔT = selisih kenaikan temperatur udara ruangan dengan temperatur udara di luar ruangan (°C)

f_u = kerapatan udara pada 100°F = 1,099 kg/m³

0,017 = ketetapan panas udara (kw/°C)

Struktur bangunan rumah pompa dan sumber energi berfungsi untuk melindungi peralatan pompa dan sumber daya energi dari gangguan baik cuaca dan hewan. Adapun kriteria bangunan yang harus dimiliki antara lain sebagai berikut.

1. Leluasa bagi orang atau operator
2. Memudahkan bagi operator dalam pengoperasian dan pemeliharaan peralatan
3. Dilengkapi dengan pintu dan ventilasi

Bahan bangunan rumah pompa dan sumber daya energi antara lain:

1. Dinding yang berupa pasangan batu bata, beton bertulang
2. Atap, seperti atap seng, genteng, beton bertulang
3. Pintu, yang terbuat dari besi ataupun kayu
4. Ventilasi yang berupa besi ataupun kayu berupa kisi-kisi yang terbuat dari plat baja
5. Pondasi yang berupa beton bertulang atau batu kali.

Perlengkapan yang harus ada dalam rumah pompa dan sumber daya energi antara lain:

1. Papan pengawas (*control panel*) yang dipasang dengan ketentuan antara lain:
 - a. Papan pengawas (*control panel*) dipasang pada dinding dengan ketinggian minimum 100 mm dari lantai
 - b. Papan pengawas (*control panel*) terpisah dari tempat tangki bahan bakar
 - c. Dilengkapi dengan jaringan kabel dari generator ke motor pompa
2. Tangki bahan bakar harian yang harus memenuhi ketentuan antara lain:
 - a. Tangki bahan bakar tidak jauh dari generator set
 - b. Dipasang lebih tinggi dari mesin generator set
 - c. Ukuran tangki dapat dihitung dengan rumus

$$Kapasitas (L) = \frac{SFC \times P \times T}{\gamma_s}$$

Dimana:

SFC = kebutuhan bahan bakar (L/kw jam)

P = daya generator (KW)

T = jam operasi per hari

γ_s = berat jenis bahan bakar (780 kg/m³)

3. Saluran pembuangan limbah yang dibuat 2 jalur yakni saluran limbah dari generator set berupa limbah c dan saluran limbah dari pompa biasanya air. Untuk limbah generator dialirkan tersendiri ke penampungan yang diletakkan di luar bangunan.

4.2.2. Unit Transmisi

Sistem transmisi adalah merupakan sistem pengaliran air sebelum masuk ke bangunan pengolahan (*treatment*), biasanya pipa ini didesain berdasarkan kebutuhan maksimum berdasarkan kebutuhan penduduk.

Pengalirannya dapat dilakukan dengan menggunakan pompa maupun dilakukan secara gravitasi. Saluran air baku dipasang di antara pengumpul air baku dan instalasi pengolahan air sedangkan saluran transmisi dipasang antara instalasi pengolahan dan reservoir distribusi. Menurut Ibnu (1997) dalam menentukan sistem transmisi, hal-hal yang harus diperhatikan yaitu :

1. Tipe pengaliran jaringan pipa transmisi yang meliputi sistem pemompaan, sistem gravitasi, dan sistem gabungan pemompaan dan gravitasi. Sistem pemompaan diterapkan pada kondisi dimana letak bangunan intake lebih rendah daripada bangunan pengolahan. Sebaliknya sistem gravitasi diterapkan pada kondisi dimana letak bangunan penangkap air lebih tinggi atau sama dengan bangunan pengolahan air. Sistem gabungan diterapkan pada kondisi topografi yang naik turun.
2. Penentuan bak pelepas tekan. Bak pelepas tekan dibuat untuk menghindari tekanan tinggi, sehingga tidak akan merusakkan sistem perpipaan yang ada. Bak ini dibuat di tempat dimana tekanan tertinggi mungkin terjadi atau pada stasiun penguat (*booster pump*) sepanjang jalur pipa transmisi.
3. Perhitungan panjang dan diameter pipa. Panjang pipa dihitung berdasarkan jarak dari bangunan penangkap air ke bangunan pengolahan, sedangkan diameter pipa ditentukan sesuai dengan debit hari maksimum.
4. Jalur pipa sebaiknya mengikuti jalan raya dan dipilih jalur yang tidak memerlukan banyak perlengkapan.

Tabel 4.5.
Kriteria Pipa Transmisi

No.	Uraian	Notasi	Kriteria
1.	Debit Perencanaan	Q max	Kebutuhan air hari maksimum $Q_{max} = F_{max} \times Q_{rata-rata}$
2.	Faktor hari maksimum	F.max	1,10 – 1,50
3.	Jenis saluran	-	Pipa atau saluran terbuka (hanya digunakan untuk transmisi air baku)
4.	Kecepatan aliran air dalam pipa	V min	0,3 – 0,6 m/det
	a. Kecepatan minimum	V.max	3,0 – 4,5 m/det
	b. Kecepatan maksimum		

No.	Uraian	Notasi	Kriteria
	- Pipa PVC - Pipa DCIP	V.max	6,0 m/det
5.	Tekanan air dalam pipa a. Tekanan minimum b. Tekanan maksimum - Pipa PVC - Pipa DCIP - Pipa PE 100 - Pipa PE 80	H min H maks	1 atm 6-8 atm 10 atm 12,4 MPa 9,0 MPa
6.	Kecepatan saluran terbuka a. Kecepatan minimum b. Kecepatan maksimum	V.min V.maks	0,6 m/det 1,5 m/det
7.	Kemiringan saluran terbuka	S	(0,5 – 1) 0/00
8.	Tinggi bebas saluran terbuka	Hw	15 cm (minimum)
9.	Kemiringan tebing terhadap dasar saluran	-	45° (untuk bentuk trapezium)

Sumber: Permen PU Nomor 27 Tahun 2016

Perlengkapan penting dan pokok dalam sistem transmisi air baku air minum meliputi :

1. Katup pelepas udara, yang berfungsi melepaskan udara yang terakumulasi dalam pipa transmisi, yang dipasang pada titik-titik tertentu dimana akumulasi udara dalam pipa akan terjadi.
2. Katup pelepas tekanan, yang berfungsi melepas atau mereduksi tekanan berlebih yang mungkin terjadi pada pipa transmisi.
3. Katup penguras (*Wash-out Valve*), berfungsi untuk menguras akumulasi lumpur atau pasir dalam pipa transmisi, yang umumnya dipasang pada titik-titik terendah dalam setiap segmen pipa transmisi.
4. Katup ventilasi udara (*Air Valve*) perlu disediakan pada titik-titik tertentu guna menghindari terjadinya kerusakan pada pipa ketika berlangsung tekanan negatif atau kondisi vakum udara.

4.2.3. Unit Produksi

Unit produksi merupakan sarana dan prasarana yang dapat digunakan untuk mengolah air baku menjadi air minum melalui proses fisik kimiawi/atau biologi, meliputi bangunan pengolahan dan perlengkapannya, perangkat operasional, alat pengukuran dan peralatan pemantauan, serta bangunan penampungan air minum. Unit produksi direncanakan berdasarkan kebutuhan air pada hari puncak antara 120% dari kebutuhan rata-rata atau *Q max day*, yakni 1,10-1,25 dikalikan dengan kebutuhan air rata-rata. Dalam perencanaan teknis unit produksi didasarkan pada kajian

kualitas air yang akan diolah yang terdiri dari kondisi rata-rata dan terburuk yang mungkin terjadi dan kemudian dijadikan sebagai acuan dalam penetapan proses pengolahan air, dikaitkan dengan sasaran standar kualitas air minum.

Tahapan proses pengolahan air minum pada umumnya meliputi satuan operasi dan satuan proses, yakni guna memisahkan material kasar, material tersuspensi, material terlarut, proses netralisasi serta proses desinfeksi. Unit produksi terdiri dari unit koagulasi, unit flokulasi, unit sedimentasi, unit filtrasi, unit netralisasi serta unit desinfeksi. Adapun evaluasi kualitas air berdasarkan Peraturan Menteri (Permen) Pekerjaan Umum (PU) Nomor 27 Tahun 2016 yang dapat dijadikan acuan antara lain:

Tabel 4.6.
Evaluasi Kualitas Air

Parameter	Masalah Kualitas	Pengolahan	Kesimpulan
Bau	Bau tanah	Kemungkinan dengan saringan karbon aktif	Dapat dipakai jika percobaan pengolahan
	Bau besi	Aerasi + saringan pasir lambat, atau aerasi + saringan karbon aktif	Bisa dipakai dengan pengolahan
	Bau sulfur	Kemungkinan aerasi	Dapat dipakai jika percobaan pengolahan
	Bau lain	Tergantung jenis bau	Dapat dipakai jika percobaan pengolahan
Rasa	Rasa asin/payau	Aerasi + saringan karbon aktif	Tergantung kadar Cl dan pendapat
	Rasa besi	Aerasi + saringan pasir lambat, atau aerasi + saringan karbon aktif	Bisa dipakai dengan pengolahan
	Rasa tanah tanpa kekeruhan	Saringan karbon aktif	Mungkin bisa dipakai dengan
	Rasa lain	Tergantung jenis	Tidak dapat dipakai
Kekeruhan	Kekeruhan sedang, coklat dari tanah	Saringan pasir lambat	Bisa dipakai bila dengan pengolahan
	Kekeruhan tinggi, coklat dari lumpur	Pembubuhan PAC + saringan pasir lambat	Bisa dipakai bila dengan pengolahan,

Parameter	Masalah Kualitas	Pengolahan	Kesimpulan
			dengan biaya relative
	Putih	Pembubuhan PAC	Dapat dipakai jika percobaan pengolahan
	Agak kuning sesudah air sebentar di ember	Aerasi + saringan pasir lambat, atau aerasi + saringan karbon aktif	Dapat dipakai jika percobaan pengolahan berhasil
Warna	Coklat tanpa kekeruhan	Kemungkinan dengan saringan karbon aktif	Dapat dipakai jika percobaan pengolahan berhasil
	Coklat bersama dengan kekeruhan	Sama dengan kekeruhan	Sama dengan kekeruhan
	Putih	Kemungkinan dengan pembubuhan PAC	Tidak bisa dipakai kecuali percobaan pengolahan berhasil
	Lain	Tergantung jenis warna	Tidak bisa dipakai kecuali percobaan pengolahan berhasil

Sumber: Permen PU Nomor 27 Tahun 2016

Survei dan pengkajian prasarana air minum terpasang dan pemanfaatannya harus memenuhi ketentuan teknis antara lain:

1. Intake, dimana survei dilakukan untuk melihat letak intake dan kondisi intake.
2. Pompa, dimana survei dilakukan terhadap usia, kondisi, serta kapasitas ditinjau dari kemampuan dalam membawa air baku ke instalasi.
3. Pipa transmisi, dimana survei dilakukan terhadap usia, kondisi, serta kapasitas ditinjau dari kemampuan dalam membawa air baku ke instalasi.
4. Unit produksi, dimana survei dilakukan untuk melihat kapasitas produksi, tipe atau sistem pengolahan, tipe bangunan pengolahan, tipe bangunan pengolahan, kualitas produksi pengolahan serta jam operasi per hari. Adapun survei untuk unit produksi dilakukan terhadap beberapa tinjauan, antara lain:
 - o Lakukan tinjauan terhadap kapasitas produksi, apakah masih dapat memenuhi, bila dilakukan pengembangan

- Lakukan tinjauan terhadap tipe pengolahan, tipe bangunan dan kualitas produksi, apakah masih dapat dipertahankan dengan perkembangan teknologi yang ada dan kebutuhan air minum sekarang
 - Lakukan tinjauan terhadap jam operasi per hari
5. Reservoir, dimana survei dilakukan untuk melihat kapasitas reservoir, pelayanan reservoir, fasilitas reservoir, bangunan reservoir, serta distribusi air minum. Survei kapasitas reservoir untuk melihat kemampuan dalam rangka melayani konsumen selama 24 jam pelayanan. Survei pelayanan reservoir untuk melihat sisa tekan, penanggulangan pada jam puncak, cadangan air pada jam puncak serta potensi kebakaran. Survei fasilitas reservoir terdiri dari *elevated reservoir* (reservoir atas/ menara air), *out lay*, *inlet*, penutup, *manhole*, serta tangga. Adapun Ground reservoir atau reservoir bawah terdiri dari pompa, *inlet*, penutup, *manhole*, serta tangga. Survei terhadap bangunan reservoir terdiri dari jenis bangunan, struktur bangunan, usia bangunan, serta kondisi bangunan. Tinjauan distribusi air minum digunakan untuk:
- a. Sistem perpipaan ke pelayanan untuk usia, dimensi, kondisi
 - b. Sistem nonperpipaan
- Survei terhadap reservoir dilakukan untuk beberapa tinjauan antara lain:
- Lakukan tinjauan terhadap kapasitas reservoir, apakah masih mampu melayani konsumen selama 24 jam pelayanan, bila tidak dilakukan pengembangan.
 - Lakukan tinjauan pelayanan reservoir, terhadap sisa tekan pada reservoir, penanggulangan pada jam puncak, cadangan air minum dan kebakaran, bila tidak memenuhi, lakukan pengembangan.
 - Lakukan tinjauan terhadap fasilitas reservoir apakah masih layak digunakan.

Dalam perencanaan teknis pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) unit produksi disusun berdasarkan kajian kualitas air yang akan diolah, dimana kondisi rata-rata dan terburuk yang mungkin terjadi dijadikan sebagai acuan dalam penetapan proses pengolahan air, yang kemudian dikaitkan dengan sasaran standar kualitas air minum yang akan dicapai. Rangkaian proses pengolahan air umumnya terdiri dari satuan operasi dan satuan proses untuk memisahkan material kasar, material tersuspensi, material terlarut, proses netralisasi dan proses desinfeksi. Unit

produksi dapat terdiri dari unit koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, netralisasi, dan desinfeksi. Dalam penyusunan rencana teknik unit produksi mengikuti kegiatan antara lain:

1. Survei dan pengkajian, yang terdiri dari penyelidikan tanah, lokasi Instalasi Pengolahan Air (IPA), topografi, ketersediaan bahan konstruksi, ketersediaan peralatan elektro, sumber daya energi.
2. Perhitungan yang mengacu pada tata cara perancangan teknis unit produksi.
3. Gambar, yang terdiri dari gambar jaringan pipa transmisi, gambar lokasi/tata letak Instalasi Pengolahan Air (IPA), gambar lokasi reservoir, gambar detail konstruksi, pipa transmisi – reservoir, serta IPA.

Adapun ketentuan umum dalam tata cara survei dan pengkajian ketersediaan bahan kimia antara lain melihat kapasitas suplai dan transportasi ketersediaan bahan kimia sepanjang tahun, serta mengutamakan penggunaan bahan kimia produksi lokal atau nasional.

Ketentuan teknis dalam tata cara survei dan pengkajian ketersediaan bahan kimia antara lain:

1. Sesuai dengan spesifikasi bahan kimia yang aman untuk digunakan dalam pengolahan air minum atau *Food Additives Grade*, sesuai standar Standar Nasional Indonesia (SNI) atau Internasional
2. Hanya menggunakan bahan kimia berkualitas baik yang telah diuji baik di laboratorium atau bersertifikat
3. Pengelompokan bahan kimia pengolah air dapat dikelompokkan berdasarkan penggunaannya dalam pengolahan air sebagai berikut:
 - a. Koagulan yang terdiri dari polimer karbon dan polimer anion
 - b. Flokulan yang terdiri dari aluminium sulphat atau alum, serta ferri klorida
 - c. Desinfektan yang terdiri dari klor, klorid dioksida serta ozon

Perencanaan teknis bangunan pelengkap dalam unit produksi terdiri dari perencanaan bangunan rumah pompa serta laboratorium dan gudang. Adapun persyaratan teknis rumah pompa meliputi:

1. Persyaratan umum, yang harus diperhatikan antara lain penyangga/pondasi pompa dan generator, ventilasi, struktur bangunan serta perlengkapan.

2. Persyaratan teknik, yang terdiri dari:

Penyangga pompa dan generator yang harus kuat dan aman dari getaran dengan kriteria dan ukuran antara lain:

a. Kriteria, yang harus dipenuhi antara lain:

- Pondasi harus cukup kuat menahan beban di atasnya
- Pondasi harus cukup kuat dan dapat meredam getaran yang besar yang ditimbulkan oleh pompa
- Unit pompa dan generator harus dipasang di atas pondasi pada tanah atau tempat yang baik
- Bahan pondasi adalah beton sekurang-kurangnya fc-22,5

b. Ukuran pondasi pompa yang harus memenuhi ketentuan antara lain:

- 1) Ketebalan pondasi yang disesuaikan dengan kekuatan dari pompa atau motor penggerak pompa, antara lain:

Kurang dari 55,0 KW = 600 mm

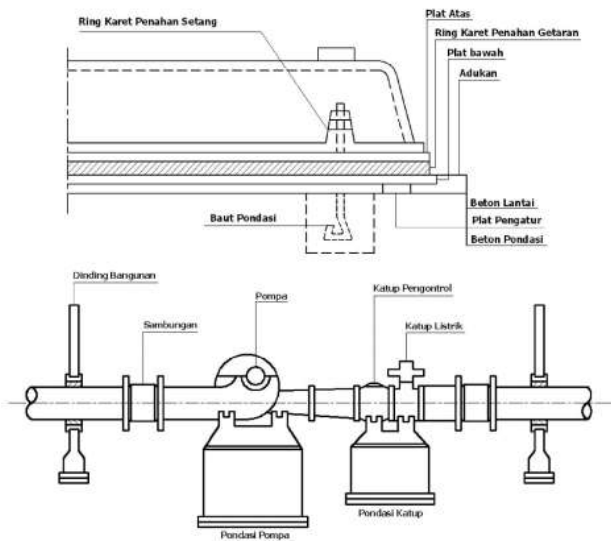
55,0 – 75,0 KW = 750 mm

75,0 – 100,0 KW = 1.000 mm

Untuk pompa dengan generator dengan kekuatan di atas 100,0 KW, penyangga harus didesain khusus dengan mengikuti ketentuan pondasi, antara lain:

- Untuk motor listrik penggerak pompa, berat pondasi harus lebih besar atau sama dengan 3 kali berat mesin pompa (total berat pompa, motor dan rangkanya)
 - Untuk generator, berat pondasi harus lebih besar dari atau sama dengan 4 kali total berat mesin pompa
 - Bahan anti getar yang terdiri dari karet, per dan sebagainya yang biasanya antara dasar piringan mesin dan rangka dengan pondasi, dapat mengurangi getaran pada pondasi sehingga dalam perhitungan berat pondasi dikurangi setengahnya dari berat standar.
- 2) Lebar pondasi dilebihi 10-15 cm dari setiap sisi terluar pompa atau generator
- 3) Bidang atas atau pondasi lebih tinggi 10-15 cm dari lantai rumah pompa
- 4) Posisi pompa atau generator diletakkan minimal 50 cm dari lantai dinding
- 5) Desain khusus pondasi pompa dan generator

- 6) Panjang dan lebar pondasi harus lebih panjang dan lebar minimal 10 cm dari sisi terluar pompa



Gambar 4.4.
Perletakkan Pompa pada Pondasi

Perlengkapan yang harus ada di rumah pompa dan sumber daya energi antara lain:

1. Papan pengawas (*control panel*)
2. Tangki bahan bakar harian
3. Saluran pembuangan limbah
4. Rumah kimia, laboratorium dan gudang A, dengan komponen antara lain:
 - a. Rumah kimia yang terdiri dari ruang unit koagulasi, desinfeksi, netralisasi, floridasi, pelunak kesadahan serta penghilang Fe dan Mn.
 - b. Laboratorium yang terdiri dari ruang tes fisiokomia, bakteri – ruang pembiakan bakteri – ruang persiapan untuk tes bakteri, ruang tes biologi, pertemuan, ruang gelap, kamar gas, tempat penyimpanan bahan kimia, dan tempat perkakas.
 - c. Gudang, yang terdiri dari:
 - 1) Gudang kimia, dimana gudang kimia terdiri dari tempat penyimpanan koagulan, tempat penyimpanan desinfektan, tempat penyimpanan netralisan, tempat penyimpanan fluoridan, tempat penyimpanan bahan pelunak kesadahan, serta tempat penyimpanan bahan penghilang Fe dan Mn.
 - 2) Gudang umum, yang terdiri dari tempat penyimpanan suku cadang, serta tempat penyimpanan perlengkapan khusus.

Tabel 4.7.
Ukuran Rumah Kimia, Laboratorium dan Gudang

No.	Komponen	Fungsi
1.	Rumah Kimia	- Cukup untuk menempatkan alat pembubuh, alat pelarut/ pencampur, papan pengawas (<i>control panel</i>), alat pengaman dan alat-alat operasi lain - Cukup leluasa untuk melakukan operasi, inspeksi dan pemeliharaan
	1) Unit koagulasi - Alat Pembubuh - Alat Pelarut / Pencampur	Kapasitas alat pembubuh berdasarkan: - Debit pengolahan air - Dosis hasil percobaan dan perhitungan - Alat yang tersedia di pasaran Kapasitas alat pelarut / pencampur berdasarkan: - Dosis hasil percobaan dan perhitungan - Alat yang tersedia di pasaran - Debit pengolahan air
	2) Unit Desinfeksi - Alat Pembubuh - Alat Pelarut / Pencampur - Alat Pengolah Limbah (khusus desinfeksi dengan gas ozon)	Kapasitas alat pembubuh berdasarkan: - Debit pengolahan air - Dosis hasil percobaan dan perhitungan - Alat yang tersedia di pasaran Kapasitas alat pelarut / pencampur berdasarkan: - Debit pengolahan air - Dosis hasil percobaan dan perhitungan - Alat yang tersedia di pasaran Kapasitas alat pengolah limbah berdasarkan: - Dosis pemakaian - Gas ozon yang tersisa setelah pemakaian
	3) Unit Netralisasi - Alat Pembubuh - Alat Pelarut / Pencampur	Kapasitas alat pembubuh berdasarkan: - Debit pengolahan air - Dosis hasil percobaan dan perhitungan - Alat yang tersedia di pasaran Kapasitas alat pelarut / pencampur berdasarkan: - Debit pengolahan air - Dosis hasil percobaan dan perhitungan - Alat yang tersedia di pasaran
	4) Unit Floridasi - Alat Pembubuh - Alat Pelarut / Pencampur	Kapasitas alat pembubuh berdasarkan: - Debit pengolahan air - Dosis hasil percobaan dan perhitungan - Alat yang tersedia di pasaran Kapasitas alat pelarut / pencampur berdasarkan: - Debit pengolahan air - Dosis hasil percobaan dan perhitungan - Alat yang tersedia di pasaran
	5) Unit Pelunak Kesadahan - Alat Pembubuh	Kapasitas alat pembubuh berdasarkan: - Debit pengolahan air - Dosis hasil percobaan dan perhitungan - Alat yang tersedia di pasaran Kapasitas alat pelarut / pencampur

No.	Komponen	Fungsi
	- Alat Pelarut / Pencampur	berdasarkan: - Debit pengolahan air - Dosis hasil percobaan dan perhitungan - Alat yang tersedia di pasaran
	6) Unit Bahan Penghilang Fe dan Mn - Alat Pembubuh - Alat Pelarut / Pencampur	Kapasitas alat pembubuh berdasarkan: - Debit pengolahan air - Dosis hasil percobaan dan perhitungan - Alat yang tersedia di pasaran Kapasitas alat pelarut / pencampur berdasarkan: - Debit pengolahan air - Dosis hasil percobaan dan perhitungan - Alat yang tersedia di pasaran
2.	Laboratorium	- Cukup untuk menampung peralatan laboratorium untuk pemeriksaan fisik, kimia, dan mikrobiologi - Cukup leluasa untk melakukan pemeriksaan laboratorium - Perbandingan antara luas ruang tes fisiokimia: Ruang tes bakteri : ruang tes biologi 3 : 1 – 1,5 : 0,5 – 1 - Luas laboratorium dan banyaknya ruang yang dibutuhkan berdasarkan kapasitas instalasi
3.	Gudang Kimia	Dihitung berdasarkan debit rencana, dikaitkan dengan dosis pembubuhan masing-masing bahan kimia: 1) Mampu menampung untuk 30 hari pemakaian koagulasi 2) Mampu menampung untuk 30 hari pemakaian kapur secara berlebih atau 10 hari untuk pemakaian sedang 3) Mampu menampung untuk 10 hari
4.	Gudang Umum	Mampu menampung barang suku cadang dan perlengkapan umum.

Sumber: Permen PU Nomor 27 Tahun 2016

Adapun bentuk dan bahan dari rumah kimia, laboratorium dan gudang antara lain:

Tabel 4.8.
Bentuk dan Bahan Rumah Kimia, Laboratorium dan Gudang

No.	Komponen	Bentuk	Bahan
1.	Rumah Kimia 1) Unit Koagulasi	Bangunan: persegi panjang Alat pembubuh: - Volumetri - Gravimetri Alat pencampur /	Dinding: Pasangan batu bata Lantai: ubin teraso Atap: konstruksi kayu, genting, Baja antikarat, baja dengan pelapis epoksi, hypalon, polietilen atau

No.	Komponen	Bentuk	Bahan
		pelarut: Mekanikal	ebonit Beton, baja antikarat, baja dengan pelapis epoksi, hypalon, polietilen atau ebonit.
	2) Unit Desinfeksi	Bangunan: persegi panjang Alat pembubuh: - Desinfektan Gas: Injeksi generator ozon - Desinfektan Cair: pompa, gravitasi Alat pencampur / pelarut: Mekanikal	Dinding: Pasangan batu bata Lantai: ubin teraso Atap: konstruksi kayu, genting, Baja antikarat, baja dengan pelapis epoksi, hypalon, polietilen atau ebonit Beton, baja antikarat, baja dengan pelapis epoksi, hypalon, polietilen atau ebonit.
	3) Unit Netralisasi	Bangunan: persegi panjang Alat pembubuh: - Netralisan Gas: Injeksi - Netralisan Cair: Pompa, Gravitasi - Netralisan Padat: Volumetri, Gravimetri Alat pencampur/pelarut: Mekanikal	Dinding: Pasangan batu bata Lantai: ubin teraso Atap: konstruksi kayu, genting, Baja antikarat, baja dengan pelapis epoksi, hypalon, polietilen atau ebonit Beton, baja antikarat, baja dengan pelapis epoksi, hypalon, polietilen atau ebonit.
	4) Unit Pelunak Kesadahan	Bangunan: persegi panjang Alat pembubuh: - Bahan Pelunak Cair: Pompa, Gravitasi - Bahan Pelunak Padat: Volumetri, Gravimetri Alat Pencampur / Pelarut: Mekanikal	Dinding: Pasangan batu bata Lantai: ubin teraso Atap: konstruksi kayu, genting, Baja antikarat, baja dengan pelapis epoksi, hypalon, polietilen atau ebonit Beton, baja antikarat, baja dengan pelapis epoksi, hypalon, polietilen atau ebonit.
	5) Unit Fluoridisasi	Bangunan: persegi panjang Alat Pembubuh: - Fluoridan Cair: Pompa, Gravitasi - Fluoridan dan Padat: Volumetri, Gravimetri	Dinding: Pasangan batu bata Lantai : Ubin teraso Atap: Konstruksi kayu, genting Baja antikarat, Baja Karbon Beton, Baja antikarat, Baja

No.	Komponen	Bentuk	Bahan
		Alat Pencampur / Pelarut: Mekanikal	Karbon
	6) Unit Penghilang Fe dan Mn	Bangunan: Persegi panjang Alat pembubuh: - Bahan berbentuk Gas: Injeksi Generator ozon - Bahan berbentuk Padat: Volumetri, Gravimetri Alat pencampur / pelarut: Mekanikal	Dinding: Pasangan batu bata Lantai: ubin teraso Atap: konstruksi kayu, genting, Baja antikarat, baja dengan pelapis epoksi, hypalon, polietilen atau ebonit Beton, baja antikarat, baja dengan pelapis epoksi, hypalon, polietilen atau ebonit.
2.	Laboratorium	Persegi Panjang atau Variasi	Dinding: Konstruksi Beton Pasangan Batu Bata Atap: Konstruksi Kayu, genting Lantai: Ubin teraso/Keramik
	1) Ruang Tes Fisiokimia	Persegi Panjang	Dinding: Konstruksi Beton Pasangan Batu Bata Atap: Konstruksi Kayu, genting Lantai: Ubin teraso/Keramik
	2) Ruang Tes Bakteri	Persegi Panjang	Dinding: Konstruksi Beton Pasangan Batu Bata Atap: Konstruksi Kayu, genting Lantai: Ubin teraso/Keramik
	3) Ruang Tes Biologi	Persegi Panjang	Dinding: Konstruksi Beton Pasangan Batu Bata Atap: Konstruksi Kayu, genting Lantai: Ubin teraso/Keramik
	4) Ruang Pertemuan	Persegi Panjang	Dinding: Konstruksi Beton Pasangan Batu Bata Atap: Konstruksi Kayu, genting Lantai: Ubin teraso/Keramik
	5) Ruang Analisis Mekanik / Instrumentasi	Persegi Panjang	Dinding: Konstruksi Beton Pasangan Batu Bata Atap: Konstruksi Kayu, genting Lantai: Ubin teraso/Keramik

No.	Komponen	Bentuk	Bahan
	6) Ruang Gelap	Persegi Panjang	Dinding: Konstruksi Beton Pasangan Batu Bata Atap: Konstruksi Kayu, genting Lantai: Ubin
	7) Kamar Gas	Persegi Panjang	Dinding: Konstruksi Beton Pasangan Batu Bata Atap: Konstruksi Kayu, genting Lantai: Ubin
	8) Ruang Penyeimbang	Persegi Panjang	Dinding: Konstruksi Beton Pasangan Batu Bata Atap: Konstruksi Kayu, genting Lantai: Ubin
	9) Tempat Penyimpanan Bahan Kimia	Persegi Panjang	Dinding Lemari: Kaca Kerangka Lemari: Alumunium
	10) Tempat Perkakas	Persegi Panjang atau Variasi	Dinding Lemari: Kayu, Logam
	11) Ruang Lain	Persegi Panjang atau Variasi	Dinding: Pasangan batu bata Atap: Konstruksi kayu, genting Lantai: Ubin
3.	Gudang Kimia	Persegi Panjang	Dinding: Pasangan batu bata Atap: Konstruksi kayu, genting Lantai: Ubin
	1) Tempat Penyimpanan Bahan Kimia Padat	- Persegi Panjang - Silinder/Drum - Kerucut Terpancung	- Potietilen - Plastik, Baja Antikarat, Polyster diperkeras, Baja/Logam dengan pelapis epoksi, hypalon, polietilen atau ebonit - Logam, Beton
	2) Tempat Penyimpanan Bahan Kimia Cair	- Persegi Panjang - Silinder/Drum	- Plastic polietilen, PVC, Baja, Karbon - Plastic polietilen, PVC
	3) Tempat Penyimpanan Bahan Kimia Gas	Silinder/Drum	Baja tahan karat, Baja/Logam dengan pelapis epoksi, hypalon, poolietilen atau ebonit.
4.	Gudang Umum	Persegi Panjang atau Variasi	Dinding: Pasangan batu bata Atap: Konstruksi kayu, genting, sirap Lantai: Ubin teraso
	1) Tempat Penyimpanan	Persegi Panjang atau Variasi	Dinding: Pasangan batu bata

No.	Komponen	Bentuk	Bahan
	Suku Cadang		Atap: Konstruksi kayu, genting, sirap Lantai: Ubin teraso
	2) Tempat Penyimpanan Perlengkapan Sistem Penyediaan Air Minum	Persegi Panjang atau Variasi	Dinding: Pasangan batu bata Atap: Konstruksi kayu, genting, sirap Lantai: Ubin teraso
	3) Tempat Penyimpanan Perlengkapan Khusus	Persegi Panjang atau Variasi	Dinding: Pasangan batu bata atau Bahan lain sesuai dengan fungsinya Atap: Konstruksi kayu, genting, sirap

Sumber: Permen PU Nomor 27 Tahun 2016

Keterangan:

- 1. Plastik polietilen dan PVC untuk penyimpanan cairan korosif
- 2. Polester yang diperkuat untuk penyimpanan kapur
- 3. Baja karbon untuk menyimpan NaOH (<50%) dan H_2SO_4 (<92%)
- 4. Baja / Logam jangan berkontak langsung dengan bahan kimia yang mengandung khlorin seperti FeCl_3 , HCl , C_{12}OCl

Kinerja rumah kimia, laboratorium dan gudang pada unit produksi antara lain:

Tabel 4.9.
Kinerja Rumah Kimia, Laboratorium dan Gudang

No.	Komponen	Kinerja
1.	Rumah Kimia	- Harus diperhatikan debit pengolahan, waktu pengoperasian dan dosis bahan pembubuh agar hasilnya optimum - Perhatikan cara pengoperasian alat pembubuh dan operasikan alat tersebut sesuai dengan prosedur - Ventilasi umum dan ventilasi lokal harus diperhatikan terutama pada unit yang mempergunakan bahan kimia bubuk - Pencahayaan harus diperhatikan terutama di daerah pengoperasian dan kontrol - Kemiringan lantai yang cukup agar tidak ada air tergenang dan lantai tetap kering, lantai tidak boleh licin - Alat-alat pengaman/perlindungan harus selalu dalam kondisi yang baik dan siap pakai/bekerja dengan baik - Perawatan dan pemeliharaan alat pembubuh harus terus dilakukan secara berkala
2.	Laboratorium	- Dalam ruang tes fisiokimia dan tes bakteri, harus diperhatikan ventilasi ruangan. Jika mempergunakan pelarut organik, ventilasi lokal harus tersedia

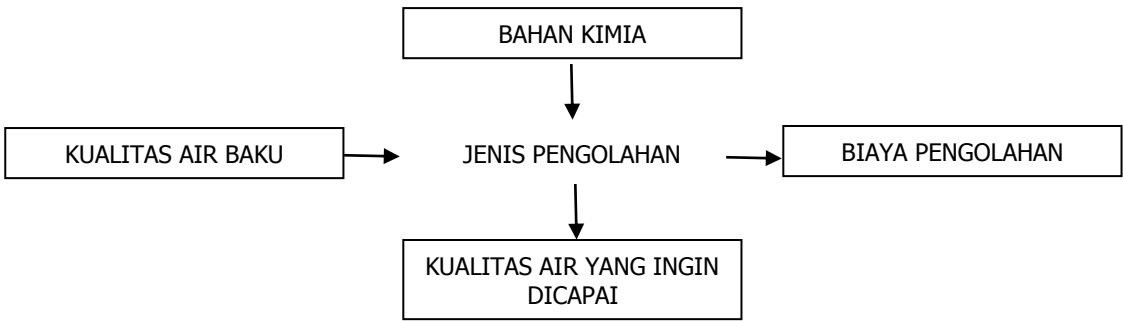
No.	Komponen	Kinerja
		- Pencahayaan harus diperhatikan terutama dalam ruang tes fisiokimia. Dalam analisis kalorimetri, lampu <i>fluorescent</i> sebaiknya dipergunakan - Bak cuci dan pipa pembuangannya harus terbuat dari bahan anti asam dan basa - Ruang penyeimbang harus terlindungi dari debu dan kotoran, gas, getaran, sinar matahari langsung - Pada kamar gas harus dipasang ventilasi lokal. Bahan-bahan kimia yang disimpan harus diatur baik berdasarkan abjad, jenis, frekuensi
3.	Gudang Kimia	- Unit-unit penyimpanan harus melindungi bahan kimia dari suhu dingin, suhu panas, cahaya langsung atau cuaca yang tidak menguntungkan - Untuk bahan kimia berbentuk bubuk, penyaluran secara gravitasi sebaiknya dipergunakan - Perlu diperhatikan tempat penyimpanan bahan kimia cair berbahaya (asam dan basa), sebaiknya jangan ditempatkan pada tempat yang tinggi - Pipa yang mengalirkan bahan kimia korosif, jangan ditempatkan di atas peralatan elektronik seperti mesin atau panel kontrol - Kemiringan lantai yang cukup agar tidak ada air tergenang dan lantai tetap kering, lantai tidak boleh licin - Ventilasi umum dan ventilasi lokal harus diperhatikan, terutama pada tempat penyimpanan bahan kimia bubuk - Pencahayaan harus diperhatikan hingga ke seluruh tempat penyimpanan - Unit-unit penyimpanan harus teridentifikasi dan tersusun dengan baik - Kran air/pancuran harus dekat tempat penyimpanan asam dan basa
4.	Gudang Umum	- Penempatan suku cadang harus teridentifikasi dan tersusun dengan baik - Ventilasi umum dan pencahayaan harus diperhatikan - Kemiringan lantai yang cukup agar tidak ada air tergenang dan lantai tetap kering - Perlengkapan dan suku cadang harus terlindungi dari debu, serangga dan tikus.

Sumber: Permen PU Nomor 27 Tahun 2016

Kualitas air baku tergantung dari jenis sumber, karakteristik daerah tangkapan air, dan geologi. Kualitas satu sumber berbeda dengan sumber

lainnya, walaupun dalam kelompok yang sama. Kualitas air baku pada umumnya bervariasi mengikuti musim hujan maupun musim kemarau.

Karakteristik fisik kimia dan mikrobiologi air baku menentukan jenis pengolah yang diperlukan dan bahan kimia yang diperlukan.



Gambar 4.5.
Diagram Alur Survei dan Penelitian Bahan Kimia

Spesifikasi bahan kimia yang digunakan dalam sistem penyediaan air minum antara lain:

Tabel 4.10.
Karakteristik Bahan-Bahan Kimia Pengolahan Air

Nama	Kekuatan Standar dalam	Kelarutan	Konsentrasi	Tempat/ Penampung	Ciri	Lain-Lain
Alumunium sulfat $Al_2(SO_4)_3$ 17	Kering (17% Al_2O_3) cair (49%)	87% 100%	3-15%	PVC, FRP, SS, 3,6 PE/PP	Putih kehijauan – Krem	- S.G = 1,33 (cair) - Korosit - PH 5,5 s/d 8
Ferri Khlorida ($FeCl_3$)	Cair Kristal (60%)	100% 64%	10-45%	PVC, FRP PE, PP	Merah kecoklatan Kuning kecoklatan	- S.G = 1346 (lar.42%) - Korosit - PH 4 – 11
Polimer Anion	Umumnya bubuk	Larutan	1%	Baja, Karet, TFE, Hypalou		Iritasi terhadap kulit dan mata
Polimer Kation	Umumnya cairan	Larutan Koloidal	1%	Baja, Karet, TFE, Hypalou		Iritasi terhadap kulit dan mata
Polimer Nonionik	Umumnya kering	Larutan Koloidal	1%	Baja, Karet, TFE, Hypalou		Iritasi terhadap kulit dan mata
Gas Khlor (Cl_2)	99% kemurnian	99,8%		PVC, Tembaga, Baja	Gas hijau kekuningan Cuma ambar	- Beracun - Korosif bila basah - 2,5 × berat udara
Sodium Hypochloride ($NaOCl$)	Cairan 15%	100%	1%	Baja, PP	Putih kekuningan	- Alkalin kuat - Umur penyimpanan singkat
Sodium Flupride (Na_2If_6)	Butiran 95-98% (43-33% F)		0,1-0,2%	PVC, PP, SS 316	Putih kebiruan	- Beracun - Disimpan terpisah
Calcium Hyphoclorida $Ca(OCl)_2 \cdot 4H_2O$	Butiran pelat	70%	1-3%	PVC, PF	Putih kekuningan	- Higrokopis - Korosif
Kalium Permanganate	Kristal	97%	1-2%	Baja, SS 316, FEP	Ungu	Higrokopis
(Polassium Permanganate)					Ungu, PP	- Oksidan - Beracun

Nama	Kekuatan Standar dalam	Kelarutan	Konsentrasi	Tempat/ Penampung	Ciri	Lain-Lain
KMnO ₄						
Ozone	2-8% tergantung Generator	49,4 cc	1%	SS -316, keramik, Alumunium	Gas Hijau	- Beracun - Mudah terbakar - Oksida keras
Kapur Tohor CaO	70%	1-3%		Besi, Baja, Beton, PVC	Putih	Panas bila kontak dengan air
Kapur Ca(OH) ₂	82-95%	10 - 20 %		PVC, PE	Vinyl	- Berdebu - Iritasi
Soda Api (Coustic Soda) NaO ₄	Kering atau kerutan 50%			Baja, PVC, PP, SS 316	Putih	- Beracun - Penanganan berbahaya
Soda Abu (Soda Ash)	99% kemurnian	1 lb/gal		Besi, Baja, PP	Putih	- Higrokopis - Alkalin - Higrokopis
Carbon aktif	Tepung (200 mesh size) Granular (E.C: 0,6-0,9 m) (U.C: 1,6-24	10% (tulang) 90% (kayu)	10 15%	SS 316 FRP	Hitam	- Berdebu - Dapat meledak

Sumber: Permen PU Nomor 27 Tahun 2016

4.2.4. Unit Distribusi

Unit distribusi merupakan sarana pengaliran air minum dari bangunan penampungan sampai unit pelayanan, meliputi jaringan distribusi dan perlengkapannya, bangunan penampungan dan alat pengukuran dan peralatan pemantauan. Ketentuan-ketentuan yang harus dipenuhi dalam perancangan denah (*lay-out*) sistem distribusi adalah:

1. Denah (*lay-out*) sistem distribusi ditentukan berdasarkan keadaan topografi wilayah pelayanan dan lokasi instalasi pengolahan air
2. Tipe sistem distribusi ditentukan berdasarkan keadaan topografi wilayah pelayanan
3. Jika keadaan topografi tidak memungkinkan untuk sistem gravitasi seluruhnya, diusulkan kombinasi sistem gravitasi dan pompa. Jika semua wilayah pelayanan relatif datar, dapat digunakan sistem perpompaan langsung, kombinasi dengan menara air, atau penambahan pompa penguat (*booster pump*)
4. Jika terdapat perbedaan elevasi wilayah pelayanan terlalu besar atau lebih dari 40 m, wilayah pelayanan dibagi menjadi beberapa zona sedemikian rupa sehingga memenuhi persyaratan tekanan minimum. Untuk mengatasi tekanan yang berlebihan dapat digunakan katup pelepas tekan (*pressure reducing valve*). Untuk mengatasi kekurangan tekanan dapat digunakan pompa penguat.

Dalam perpipaan transmisi air minum dan distribusi, kualitas pipa berdasarkan tekanan yang direncanakan. Untuk pipa bertekanan tinggi dapat menggunakan pipa Galvanis (GI) Medium atau pipa PVC kelas AW, 8 s/d 10 kg/cm² atau pipa berdasarkan SNI, Seri (10-12,5), atau jenis pipa lain yang telah memiliki SNI atau standar internasional setara. Sementara itu, jaringan pipa didesain pada jalur yang ditentukan dan digambar sesuai dengan zona pelayanan yang ditentukan dari jumlah konsumen yang akan dilayani, penggambaran dilakukan skala maksimal 1:5.000.

Untuk lokasi dan tinggi reservoir ditentukan berdasarkan beberapa pertimbangan, antara lain:

1. Reservoir pelayanan di tempat sedekat mungkin dengan pusat daerah pelayanan, kecuali kalau keadaan tidak memungkinkan. Selain itu harus dipertimbangkan pemasangan pipa paralel

2. Tinggi reservoir pada sistem gravitasi ditentukan sedemikian rupa sehingga tekanan minimum sesuai hasil perhitungan hidrolis di jaringan pipa distribusi. Muka air reservoir rencana diperhitungkan berdasarkan tinggi muka air minimum
3. Jika elevasi muka tanah wilayah pelayanan bervariasi, maka wilayah pelayanan dapat dibagi menjadi beberapa zona wilayah pelayanan yang dilayani masing-masing dengan satu reservoir.

Volume reservoir dibedakan berdasarkan 2 jenis reservoir, yakni reservoir pelayanan serta reservoir penyeimbang. Volume reservoir pelayanan ditentukan berdasarkan:

1. Jumlah volume air maksimum yang harus ditampung pada saat pemakaian air minimum ditambah volume air yang harus disediakan pada saat pengaliran jam puncak karena adanya fluktuasi pemakaian air di wilayah pelayanan dan periode pengisian reservoir
2. Cadangan air untuk pemadam kebakaran kota sesuai dengan peraturan yang berlaku untuk daerah setempat Dinas Kebakaran
3. Kebutuhan air khusus, yaitu pengurusan reservoir, taman dan peristiwa khusus.

Sedangkan pada reservoir penyeimbang, volume efektif ditentukan berdasarkan keseimbangan aliran keluar dan aliran masuk reservoir selama pemakaian air di daerah pelayanan. Sistem pengisian reservoir dapat dengan sistem pompa maupun gravitasi. Suplai air ke konsumen dilakukan secara gravitasi. Untuk metode perhitungan volume efektif reservoir dengan menggunakan beberapa cara, antara lain:

1. Secara tabulasi, dimana volume efektif adalah jumlah selisih terbesar yang positif (M3) dan selisih terbesar yang negatif (M3) antara fluktuasi pemakaian air dan suplai air ke reservoir. Hasil perhitungan nilai kumulatif dibuat dalam bentuk tabel.
2. Metode kurva masa, dimana volume efektif didapat dari jumlah persentase akumulasi surplus terbesar pemakaian air ditambah akumulasi defisit terbesar pemakaian air terhadap akumulasi pengaliran air ke reservoir (bila pengaliran air ke reservoir dilakukan selama 24 jam).
3. Secara persentase, dimana volume efektif ditentukan sebesar sekian persen dari kebutuhan air maksimum per hari minimal 15%. Penentuan

dengan cara ini tergantung pada kebiasaan kota yang bersangkutan, karena itu harus berdasarkan pengalaman.

Komponen-komponen dari jaringan pipa distribusi harus terdiri dari beberapa elemen untuk memudahkan pengendalian kehilangan air, antara lain:

1. Zona distribusi suatu sistem penyediaan air minum adalah suatu area pelayanan dalam wilayah pelayanan air minum yang dibatasi oleh pipa jaringan distribusi utama (distribusi primer). Pembentukan zona distribusi didasarkan pada batas alam (sungai, lembah, atau perbukitan) atau perbedaan tinggi lebih besar dari 40 meter antara zona pelayanan dimana masyarakat terkonsentrasi atau batas administrasi. Pembentukan zona distribusi dimaksudkan untuk memastikan dan menjaga tekanan minimum yang relatif sama pada setiap zona. Setiap zona distribusi dalam sebuah wilayah pelayanan yang terdiri dari beberapa Sel Utama (biasanya 5-6 sel utama) dilengkapi dengan sebuah meter induk.
2. Jaringan Distribusi Utama (JDU) atau distribusi primer yaitu rangkaian pipa distribusi yang membentuk zona distribusi dalam suatu wilayah pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM).
3. Jaringan distribusi pembawa atau distribusi sekunder adalah jalur pipa yang menghubungkan antara JDU dengan Sel Utama.
4. Jaringan distribusi pembagi atau distribusi tersier adalah rangkaian pipa yang membentuk jaringan tertutup Sel Utama.
5. Pipa pelayanan adalah pipa yang menghubungkan antara jaringan distribusi pembagi dengan Sambungan Rumah. Pendistribusian air minum dari pipa pelayanan dilakukan melalui *Clamp Saddle*.
6. Sel utama (*Primary Cell*) merupakan suatu area pelayanan dalam sebuah zona distribusi dan dibatasi oleh jaringan distribusi pembagi (distribusi tersier) yang membentuk suatu jaringan tertutup. Setiap sel utama akan membentuk beberapa Sel Dasar dengan jumlah sekitar 5-10 sel dasar. Sel utama biasanya dibentuk bila jumlah sambungan rumah (SR) sekitar 10.000 SR.
7. Sel dasar (*Elementary Zone*) merupakan suatu area pelayanan dalam sebuah sel utama dan dibatasi oleh pipa pelayanan. Sel dasar adalah rangkaian pipa yang membentuk jaringan tertutup dan biasanya

dibentuk bila jumlah sambungan rumah SR mencapai 1.000-2.000 SR. Setiap sel dasar dalam sebuah Sel Utama dilengkapi dengan sebuah Meter Distrik.

Ukuran diameter pipa distribusi ditentukan berdasarkan aliran pada jam puncak dengan sisa tekan minimum di jalur distribusi, pada saat terjadi kebakaran jaringan pipa mampu mengalirkan air untuk kebutuhan maksimum harian dan tiga buah hidran kebakaran masing-masing berkapasitas 250 gpm dengan jarak antara hidran maksimum 300 m. Faktor jam puncak terhadap debit rata-rata tergantung pada jumlah penduduk wilayah terlayani. Sebagai pendekatan perencanaan, dapat digunakan tabel faktor jam puncak untuk perhitungan jaringan pipa distribusi sebagai berikut:

Tabel 4.11.
Faktor Jam Puncak untuk Perhitungan Jaringan Pipa Distribusi

Faktor	Pipa Distribusi Utama	Pipa Distribusi Pembawa	Pipa Distribusi Pembagi
Jam puncak	1,15 – 1,7	2	3

Sumber: Permen PU Nomor 27 Tahun 2016

Adapun untuk ukuran diameter pipa distribusi adalah sebagai berikut:

Tabel 4.12.
Diameter Pipa Distribusi

Cakupan Sistem	Pipa Distribusi Utama	Pipa Distribusi Pembawa	Pipa Distribusi Pembagi	Pipa Pelayanan
Sistem Kecamatan	≥ 100 mm	75 – 100 mm	75 mm	50 mm
Sistem Kota	≥ 150 mm	100 – 150 mm	75 – 100 mm	50 – 75 mm

Sumber: Permen PU Nomor 27 Tahun 2016

4.2.5. Unit Pelayanan

Unit pelayanan merupakan titik pengambilan air yang terdiri atas sambungan langsung, hidran umum, dan/atau hidran kebakaran. Unit pelayanan terbagi menjadi beberapa bagian, yang terdiri dari:

1. Sambungan Langsung

Adalah pipa dan perlengkapannya, dimulai dari titik penyadapan sampai dengan meter air. Fungsi utama dari sambungan langsung adalah untuk mengalirkan air dari pipa distribusi ke rumah konsumen dan untuk mengetahui jumlah air yang dialirkan ke konsumen. Perlengkapan

minimal yang harus ada pada sambungan rumah adalah bagian penyadapan pipa, meter air dan pelindung meter air atau *flowrestrictor*, katup pembuka/penutup aliran air, serta pipa dan perlengkapannya.

2. Hidran Umum

Merupakan titik pengambilan air dari unit distribusi ke pusat penampungan untuk kelompok pelanggan dengan tingkat pelayanan hanya untuk memenuhi kebutuhan air minum. Pelayanan Hidran Umum (HU) meliputi pekerjaan perpipaan dan pemasangan meteran air berikut konstruksi sipil yang diperlukan sesuai gambar rencana. HU menggunakan pipa pelayanan dengan diameter $\frac{3}{4}$ "–1" dan meteran air berukuran $\frac{3}{4}$ ". Panjang pipa pelayanan sampai meteran air disesuaikan dengan situasi di lapangan/ pelanggan. Konstruksi sipil dalam instalasi sambungan pelayanan merupakan pekerjaan sipil yang sederhana meliputi pembuatan bantalan beton, meteran air, penyediaan kotak pengaman dan batang penyangga meteran air dari plat baja beserta anak kuncinya, pekerjaan pemasangan, plesteran dan lain-lain sesuai gambar rencana. Instalasi Hidran Umum dibuat sesuai rencana dengan ketentuan lokasi penempatan kran umum (KU) harus disetujui oleh pemilik tanah, saluran pembuangan air bekas harus dibuat sampai mencapai saluran air kotor/selokan terdekat yang ada, serta KU dilengkapi dengan meter air diameter $\frac{3}{4}$ "

3. Hidran Kebakaran

Merupakan suatu hidran atau sambungan keluar yang disediakan untuk mengambil air dari pipa air minum untuk keperluan pemadam kebakaran atau pengurusan pipa. Unit hidran kebakaran (*fire hydrant*) pada umumnya dipasang pada setiap interval jarak 300 m, atau tergantung kepada kondisi daerah/peruntukan dan kepadatan bangunannya. Berdasarkan jenisnya terbagi menjadi 2, yakni tabung basah yang mempunyai katup operasi diujung air keluar dari kran kebakaran. Dalam kondisi tidak terpakai, hidran jenis tabung basah selalu terisi air, dan tabung kering yang mempunyai katup operasi terpisah dari hidran. Dengan menutup katup pada tabung kering maka saat tidak digunakan, hidran pada tabung kering tidak berisi air. Pada umumnya, hidran kebakaran terdiri dari 4 bagian utama, antara lain:

- a. Bagian yang menghubungkan pipa distribusi dengan hidran kebakaran

- b. Badan hidran
- c. Kepada hidran
- d. Katup hidran

Alokasi kebutuhan air pada setiap node jaringan pipa distribusi utama dan pipa distribusi pembawa dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Wilayah pelayanan dibagi menjadi beberapa wilayah perencanaan kecil atau blok-blok pelayanan
2. Untuk wilayah pelayanan yang tipikal, alokasi kebutuhan air pada setiap simpul (node) diperkirakan besarnya sesuai dengan persentase bagian luas wilayah pelayanan
3. Untuk daerah yang tidak tipikal, alokasi kebutuhan air harus dihitung sesuai dengan peruntukan. Contoh: taman-taman umum, industri besar, dll.

Perlengkapan jaringan pipa distribusi meliputi:

1. Katup / *valve* yang berfungsi untuk membuka dan menutup aliran air dalam pipa yang dipasang pada lokasi ujung pipa tempat aliran air masuk atau aliran air keluar, setiap percabangan, pipa outlet pompa, pipa penguras atau *wash out*. Tipe katup yang dapat digunakan pada jaringan pipa distribusi adalah Katup Gerbang (*Gate Valve*) dan Katup kupu-kupu (*Butterfly Valve*)
2. Katup penguras (*Wash Out/Blow Off*) yang dipasang pada tempat-tempat yang relatif rendah sepanjang jalur pipa, ujung jalur pipa yang mendatar dan menurun dan titik awal jembatan. Katup penguras terdiri dari:
 - a. Katup udara (*air valve*) yang dipasang pada titik tertinggi di sepanjang pipa distribusi, di jembatan pipa dengan perletakan $\frac{1}{4}$ panjang bentang pipa dari arah aliran, pada jalur lurus setiap jarak tertentu.
 - b. Hidran kebakaran yang dipasang pada jaringan pipa distribusi dengan jarak antar hidran maksimum tidak boleh lebih dari 300 m di depan gedung perkantoran kran komersil.

Bangunan penunjang pada unit distribusi terdiri dari:

1. Bak pelepas tekan (BPT) yang merupakan salah satu bangunan penunjang pada jaringan transmisi atau pipa distribusi. BPT berfungsi untuk menghilangkan tekanan lebih yang terdapat pada aliran pipa, yang

dapat mengakibatkan pipa pecah. Ketentuan teknis BPT adalah sebagai berikut:

- a. BPT ditempatkan pada:
 - o Titik-titik tertentu pada pipa transmisi, yang mempunyai beda tinggi antara 60 meter sampai 100 meter, terhadap titik awal transmisi
 - o Beda tinggi yang dimaksud sangat tergantung pada jenis pipa. Biasanya untuk jenis PVC dan ACP beda tinggi maksimum untuk penempatan BPT adalah 70 meter. Untuk pipa jenis baja atau DCIP, beda tinggi maksimum untuk penempatan BPT adalah 100 meter. Untuk jenis pipa lainnya dapat mengikuti standar nasional maupun standar internasional yang berlaku.
 - b. Waktu detensi (td) adalah (1-5) menit.
2. *Booster station* yang berfungsi untuk menambah tekanan air dalam pipa dengan menggunakan pemompaan. Cara penerapan penambahan tekanan dengan langsung dipasang pompa pada pipa atau menggunakan reservoir penampungan. *Booster station* ditempatkan pada tempat-tempat dimana air dalam pipa kurang, dari kriteria tekanan air minum.
 3. Jembatan pipa yang merupakan bagian dari pipa transmisi atau pipa distribusi yang menyeberang sungai/saluran atau sejenis, diatas permukaan tanah/sungai. Pipa yang digunakan untuk jembatan pipa disarankan menggunakan pipa baja atau pipa *Ductile Cast Iron* (DCIP). Sebelum bagian pipa masuk dilengkapi gate valve dan wash out. Dilengkapi dengan air valve yang diletakkan pada jarak 1/4 bentang dari titik masuk jembatan pipa.
 4. Syphon yang merupakan dari pipa transmisi atau pipa distribusi yang menyeberang di bawah dasar sungai/saluran. Pipa yang digunakan untuk syphon disarankan menggunakan pipa baja atau pipa *Ductile Cast Iron* (DCIP). Bagian pipa masuk dan keluar pada syphon, dibuat miring terhadap pipa transmisi atau pipa distribusi membentuk sudut 45 derajat dan diberi blok beton penahan sebagai pondasi. Bagian pipa yang menyeberang/berada di bawah dasar sungai/saluran harus diberi pelindung.
 5. Perlintasan kereta api yang menyeberang/melalui rel kereta api harus direncanakan sesuai dengan kriteria yang ditentukan oleh Perusahaan Umum Kereta Api.

6. *Manhole* yang diperlukan untuk inspeksi dan perbaikan terhadap perlengkapan-perengkapan tertentu pada jaringan distribusi dan ditempatkan pada tempat-tempat pemasangan meter air, pemasangan katup, dan sebagainya.
7. *Sump well* yang berfungsi sebagai sumur pengumpul air baku untuk sementara waktu sebelum ke instalasi pengolahan air (IPA). Waktu untuk pengaliran air dalam *sump well*, t_d (waktu detensi) antara (1-5) menit dengan kedalaman *sump well* (h_{max}) antara (1,5-3,0) meter.
8. *Thrust block* yang berfungsi sebagai pondasi bantalan/dudukan perlengkapan pipa seperti bend, tee, Katup (*valve*) yang berdiameter lebih besar dari 40 mm. *Thrust block* dipasang pada tempat-tempat dimana perlengkapan pipa dipasang, antara lain pada belokan pipa, persimpangan/percabangan pipa, sebelum dan sesudah jembatan pipa, syphon, serta perletakan *valve*/katup. *Thrust block* dibuat dari pasangan batu atau beton bertulang.

4.3. PERIODE PERENCANAAN

Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) adalah kegiatan yang bertujuan membangun, memperluas dan/atau meningkatkan sistem fisik (teknis) dan non-fisik (kelembagaan, manajemen, keuangan, peran masyarakat, dan hukum) dalam kesatuan yang utuh untuk melaksanakan penyediaan air minum kepada masyarakat menuju kondisi yang lebih baik. Adapun tujuan pengembangan dari SPAM Kabupaten Kendal antara lain:

1. Terpenuhinya kebutuhan air minum bagi pelanggan sesuai prinsip tepat kuantitas, kualitas dan kontinuitas
2. Memaksimalkan pelayanan bagi pelanggan
3. Meminimalkan biaya operasi dan pemeliharaan SPAM
4. Memajukan kesejahteraan pelanggan pada khususnya dan masyarakat pada umumnya
5. Ikut membangun tatanan perekonomian daerah dan nasional dalam mewujudkan masyarakat yang maju, adil dan makmur.

Tujuan pelayanan air minum berdasarkan Permen PU Nomor 27 Tahun 2016 antara lain:

1. Tersedianya air dalam jumlah yang cukup dengan kualitas yang memenuhi air minum

- 2. Tersedianya air setiap waktu atau kesinambungan
- 3. Tersedianya air dengan harga yang terjangkau oleh masyarakat atau pemakai
- 4. Tersedianya pedoman operasi atau pemeliharaan dan operasi.

Kriteria perencanaan dalam suatu wilayah dapat disesuaikan dengan kondisi setempat. Adapun matriks kriteria utama penyusunan rencana induk SPAM berdasarkan klasifikasi jenis kota antara lain:

Tabel 4.13.
Kriteria Utama Penyusunan Rencana Induk SPAM Berdasarkan Klasifikasi

No .	Kriteria Teknis	Jenis Kota			
		Metro	Besar	Sedang	Kecil
I	Jenis Perencanaan	Rencana Induk	Rencana Induk	Rencana Induk	-
II	Horizon Perencanaan	20 tahun	15-20 tahun	15-20 tahun	15-20 tahun
III	Sumber Air Baku	Investigasi	Investigasi	Identifikasi	Identifikasi
IV	Pelaksana	Penyedia jasa/ penyelengga ra/ pemerintah daerah	Penyedia jasa/ penyelengga ra/ pemerintah daerah	Penyedia jasa/ penyelengga ra/ pemerintah daerah	Penyedia jasa/ penyelengga ra/ pemerintah daerah
V	Peninjauan Ulang	Per 5 tahun	Per 5 tahun	Per 5 tahun	Per 5 tahun
VI	Penanggungja wab	Penyelengga ra/ Pemerintah Daerah	Penyelengga ra/ Pemerintah Daerah	Penyelengga ra/ Pemerintah Daerah	Penyelengga ra/ Pemerintah Daerah
VI I	Sumber Pendanaan	- Hibah LN - Pinjaman LN - Pinjaman DN - APBD - PDAM - Swasta	- Hibah LN - Pinjaman LN - Pinjaman DN - APBD - PDAM - Swasta	- Hibah LN - Pinjaman LN - Pinjaman DN - APBD - PDAM - Swasta	- Pinjaman LN - APBD

Sumber: Permen PU No. 18 Tahun 2007

4.4. KRITERIA DAERAH LAYANAN

Kriteria perencanaan untuk suatu wilayah dapat disesuaikan dengan kondisi setempat. Dalam sebuah perencanaan sistem penyediaan air minum, harus memenuhi beberapa kriteria diantaranya:

- 1. Layak dari aspek teknis tenologis, dimana pengkajian terhadap kelayakan teknis teknologis biasa dibuat dari beberapa alternatif yang

dikembangkan, dimana setiap alternatif disajikan secara jelas oleh tim teknik untuk dipilih kriteria alternatif yang terbaik. Alternatif terpilih adalah alternatif yang terbaik ditinjau dari beberapa aspek yang dipengaruhi lokasi daerah perencanaan, meliputi:

- Potensi sumber air.
- Demografi yang meliputi kelompok umur dan status pendidikan, agama, mata pencaharian, status perkawinan serta pendapatan per kapita.
- Aspek sosial, ekonomi dan budaya antara lain ketersediaan fasilitas umum, gambaran umum tingkat sosial, ekonomi, dan budaya wilayah dan masyarakat, analisis proporsi jenis pelanggan, serta gambaran peran masyarakat.
- Kebutuhan air yang berdasarkan proyeksi pertumbuhan penduduk, analisis tingkat konsumsi air minum domestik, analisis tingkat cakupan pelayanan, dan aspek kesehatan masyarakat.
- Operasional dan pelayanan.
- Sistem dan kebutuhan lainnya.

Suatu kegiatan dianggap layak secara teknis teknologis apabila terdapat teknologi yang tersedia untuk membangun SPAM.

2. Layak dari aspek ekonomi dan keuangan, dimana pengkajian kelayakan ekonomi ditentukan dengan cara analisis ekonomi untuk mengidentifikasi manfaat terbesar yang diterima oleh masyarakat terutama dalam mendorong peningkatan kesehatan dan produktivitas masyarakat. Pengkajian kelayakan keuangan ditentukan untuk mendapatkan keuntungan finansial terbaik bagi penyelenggara dalam jangka waktu tertentu. Sasaran dari analisa keuangan ini untuk mengetahui apakah kegiatan yang akan dilaksanakan ini dari segi keuangan dinilai layak, dalam arti mempunyai dana yang cukup untuk membiayai pengoperasian seluruh fasilitas yang ada, dan dapat membayar kembali seluruh pinjaman beserta bunganya bila menggunakan dana pinjaman.

- a. Kelayakan ekonomi, dimana analisis kelayakan dan manfaat proyek merupakan salah satu kegiatan dalam studi kelayakan. Untuk sektor air minum analisis biaya dan manfaat proyek diantaranya mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:
 - Biaya langsung proyek
 - Biaya sosial

- Biaya lingkungan
- Manfaat terhadap kesehatan
- Manfaat terhadap produktivitas masyarakat
- Manfaat terhadap nilai properti
- Manfaat terhadap percepatan pertumbuhan ekonomi

Sebuah kegiatan disebut layak secara ekonomi apabila tambahan manfaat yang diterima oleh masyarakat akibat adanya suatu kegiatan lebih besar dari biaya proyek.

b. Kelayakan keuangan, dimana pengkajian kelayakan keuangan dilakukan terhadap manfaat keuangan yang diterima oleh penyelenggara yang dianalisis berdasarkan asumsi-asumsi proyeksi keuangan, antara lain:

- Tingkat inflasi
- Tahun dasar proyeksi
- Jangka waktu proyeksi
- Nilai investasi
- Kebutuhan modal kerja
- Rencana sumber pembiayaan
- Persyaratan pinjaman
- Biaya operasi dan pemeliharaan
- Biaya penyusutan/amortisasi
- Pajak
- Proyeksi tambahan pelanggan
- Tarif air
- Proyeksi pendapatan

Suatu kegiatan disebut layak secara keuangan atau finansial bila memenuhi kriteria berikut:

- Kelayakan proyek
 - $FIRR > \text{Rata-rata Terimbang dari Biaya Modal ditambah alokasi resiko}$
 - $Net\ Present\ Value\ (NPV) > 0$
 - $Benefit\ Cost\ Ratio\ (BCR) > 1$
- Kelayakan pendanaan
 - $DSCR\ Pemda \geq 2,5$; $DSCR\ penyelenggara > 1,3$

- Saldo kas akhir sekurang-kurangnya mencukupi untuk 2 bulan operasi
3. Layak dari segi lingkungan, dimana pengkajian kelayakan lingkungan tidak terlepas dari kegiatan masyarakat dan kondisi daerah setempat, sehingga faktor-faktor lingkungan dapat dikatakan layak atau tidak untuk didistribusikan air minum. Pengkajian kelayakan lingkungan dilaksanakan melalui penyusunan Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL) atau Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup (RKL) dan Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup (RPL) sesuai peraturan perundangan yang berlaku.
 4. Layak secara kelembagaan, dimana pengkajian kelembagaan dilakukan terhadap:
 - a. Sumber daya manusia (tingkat pendidikan dan kualitas)
 - b. Struktur organisasi dan penempatan kerja sesuai latar belakang pendidikannya, mengacu pada peraturan dan perundang-undangan yang berlaku
 - c. Alternatif kelembagaan kerjasama pemerintah dan swasta
 5. Layak secara kajian alokasi resiko, dimana dalam hal penyusunan studi kelayakan ini ditujukan untuk kerjasama pemerintah dan swasta, maka perlu dilakukan kajian alokasi resiko yang meliputi resiko kinerja, resiko politik serta resiko finansial. Resiko dikelola berdasarkan prinsip alokasi resiko yang memadai dengan mengalokasikan resiko kepada pihak yang paling mampu mengendalikan resiko dalam rangka menjamin efisiensi dan efektifitas dalam penyediaan infrastruktur. Pengelolaan resiko ditentukan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

4.5. PERSYARATAN KUALITAS AIR MINUM

Penyusunan perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) dalam kaitannya dengan pelayanan air minum harus memenuhi persyaratan bahwa kualitas air yang diterima pelanggan haruslah memenuhi persyaratan kualitas air minum yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Adapun pengertian dari air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Air minum aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi dan radioaktif yang

dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan. Parameter wajib merupakan persyaratan kualitas air minum yang wajib diikuti dan ditaati oleh seluruh penyelenggara air minum. Adapun parameter wajib dari persyaratan kualitas air minum adalah sebagai berikut.

Tabel 4.14.
Parameter Wajib Persyaratan Kualitas Air Minum

No.	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan
1.	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan		
	a. Parameter Mikrobiologi		
	1) E. Coli	Jumlah per 100 ml sampel	0
	2) Total Bakteri Koliform	Jumlah per 100 ml sampel	0
	b. Kimia an-organik		
	1) Arsen	mg/l	0,01
	2) Fluorida	mg/l	1,5
	3) Total Kromium	mg/l	0,05
	4) Kadmium	mg/l	0,003
	5) Nitrit (sebagai NO ₂ ⁻)	mg/l	3
	6) Nitrat (sebagai NO ₃ ⁻)	mg/l	50
	7) Sianida	mg/l	0,07
	8) Selenium	mg/l	0,01
2.	Parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan		
	a. Parameter Fisik		
	1) Bau		Tidak berbau
	2) Warna	TCU	15
	3) Total zat padat terlarut (TDS)	mg/l	500
	4) Kekerusuhan	NTU	5
	5) Rasa		Tidak berasa
	6) Suhu	°C	Suhu udara ± 3
	b. Parameter Kimiawi		
	1) Alumunium	mg/l	0,2
	2) Besi	mg/l	0,3
	3) Kesadahan	mg/l	500
	4) Khlorida	mg/l	250
	5) Mangan	mg/l	0,4
	6) pH	mg/l	6,5-8,5
	7) Seng	mg/l	3
	8) Sulfat	mg/l	250
	9) Tembaga	mg/l	2
	10) Amonia	mg/l	1,5

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010

Adapun parameter tambahan dari persyaratan kualitas air minum antara lain:

Tabel 4.15.
Parameter Tambahan Persyaratan Kualitas Air Minum

No.	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan
1.	KIMIAWI		
a.	Bahan Anorganik		
	Air Raksa	mg/l	0,001
	Antimon	mg/l	0,02
	Barium	mg/l	0,7
	Boron	mg/l	0,5
	Molybdenum	mg/l	0,07
	Nikel	mg/l	0,07
	Sodium	mg/l	200
	Timbal	mg/l	0,01
	Uranium	mg/l	0,015
b.	Bahan Organik		
	Zat Organik (KMnO ₄)	mg/l	10
	Deterjen	mg/l	0,05
	Chlorinated alkanes		
	Carbon tetrachloride	mg/l	0,004
	Dichloromethane	mg/l	0,02
	1,2-Dichloroethane	mg/l	0,05
	Chlorinated ethenes		
	1,2-Dichloroethene	mg/l	0,05
	Trichloroethene	mg/l	0,02
	Tetrachloroethene	mg/l	0,04
	Aromatic hydrocarbons		
	Benzene	mg/l	0,01
	Toluene	mg/l	0,7
	Xylenes	mg/l	0,5
	Ethylbenzene	mg/l	0,3
	Styrene	mg/l	0,02
	Chlorinated benzenes		
	1,2-Dichlorobenzene (1,2-DCB)	mg/l	1
	1,4-Dichlorobenzene (1,4-DCB)	mg/l	0,3
	Lain-lain		
	Di(2-ethylhexyl)phthalate	mg/l	0,008
	Acrylamide	mg/l	0,0005
	Epichlorohydrin	mg/l	0,0004
	Hexachlorobutadiene	mg/l	0,0006
	Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA)	mg/l	0,6
	Nitrilotriacetic acir (NTA)	mg/l	0,2

No.	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan
c.	Pestisida		
	Alachlor	mg/l	0,02
	Aldicarb	mg/l	0,01
	Aldrin dan dieldrin	mg/l	0,00003
	Atrazine	mg/l	0,002
	Carborufan	mg/l	0,007
	Chlordane	mg/l	0,0002
	Chlorotoluron	mg/l	0,03
	DDT	mg/l	0,001
	1,2-Dibromo-3-chloropropane (DBCP)	mg/l	0,001
	2,4 Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	mg/l	0,03
	1,2-Dichloropropane	mg/l	0,04
	Isoproturon	mg/l	0,009
	Lindane	mg/l	0,002
	MCPA	mg/l	0,002
	Methoxychlor	mg/l	0,02
	Metolachlor	mg/l	0,01
	Molinate	mg/l	0,006
	Pendimethalin	mg/l	0,02
	Pentachlorophenol (PCP)	mg/l	0,009
	Permethrin	mg/l	0,3
	Simazine	mg/l	0,002
	Trifuralin	mg/l	0,02
	Chlorophenoxy herbicides selain 2,4-D dan MCPA		
	2,4-DB	mg/l	0,090
	Dichlorprop	mg/l	0,10
	Fenoprop	mg/l	0,009
	Mecoprop	mg/l	0,001
	2,4,5-Trichlorophenoxyacetic acid	mg/l	0,009
d.	Desinfektan dan Hasil Sampingannya		
	Desinfektan		
	Chlorine	mg/l	5
	Hasil sampingan		
	Bromate	mg/l	0,01
	Chlorate	mg/l	0,7
	Chlorite	mg/l	0,7
	Chlorophenols		
	2,4,6 -Trichlorophenol (2,4,6-TCP)	mg/l	0,2
	Bromoform	mg/l	0,1
	Dibromochloromethane (DBCM)	mg/l	0,1
	Bromodichloromethane	mg/l	0,06

No.	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan
	(BDCM)		
	Chloroform	mg/l	0,3
	Chlorinated acetic acids		
	Dichloroacetic acid	mg/l	0,05
	Trichloroacetic acid	mg/l	0,02
	Chloral hydrate		
	Halogenated acetonitriles		
	Dichloroacetonitrile	mg/l	0,02
	Dibromoacetonitrile	mg/l	0,07
2.	RADIOAKTIFITAS		
	Gross alpha activity	Bq/l	0,1
	Gross beta activity	Bq/l	1

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010

BAB V

PROYEKSI KEBUTUHAN AIR

5.1. RENCANA PEMANFAATAN RUANG

Rencana pemanfaatan ruang Kabupaten Kendal diatur dalam Peraturan Daerah Kabupaten Kendal Nomor 1 Tahun 2020 Tentang Perubahan RTRW Kabupaten Kendal 2011-2031. Tujuan penataan ruang wilayah Kabupaten Kendal adalah mewujudkan ruang wilayah sebagai kota industri yang didukung oleh pertanian, produktif, prospektif, dan berkelanjutan menuju penguatan ekonomi masyarakat yang adil dan sejahtera. Untuk mewujudkan tujuan penataan ruang wilayah tersebut, disusunlah kebijakan dan strategi penataan ruang wilayah Kabupaten Kendal yang meliputi:

1. Pengembangan dan pemantapan pusat-pusat pelayanan secara berhierarki, yang meliputi:
 - a. menetapkan hierarki pelayanan kota sesuai peran dan fungsi;
 - b. mengembangkan kawasan perkotaan sebagai pusat simpul dan distribusi ekonomi; dan
 - c. meningkatkan interaksi antara pusat kegiatan perkotaan dan perdesaan secara sinergis.
2. Pengembangan dan pemantapan sistem prasarana wilayah, dengan strategi antara lain:
 - a. mengembangkan sistem jaringan transportasi untuk mendukung kemudahan akses ke seluruh Kawasan;
 - b. mengembangkan sistem jaringan energi;
 - c. mengembangkan sistem jaringan telekomunikasi;
 - d. mengembangkan sistem jaringan sumber daya air;
 - e. mengembangkan sistem jaringan prasarana lainnya; dan
 - f. mengintegrasikan pembangunan prasarana secara terpadu.
3. Pengendalian dan pelestarian kawasan lindung melalui beberapa strategi diantaranya:
 - a. mempertahankan dan memulihkan fungsi hutan lindung;
 - b. memelihara kawasan resapan air;
 - c. membatasi perkembangan kegiatan budidaya di kawasan lindung;

- d. menghindari kawasan rawan bencana tinggi sebagai kawasan terbangun; dan
 - e. meningkatkan kawasan Ruang Terbuka Hijau (RTH) perkotaan.
4. Pengembangan kawasan pertanian produktif dan prospektif dengan beberapa strategi antara lain:
- a. mengendalikan alih fungsi lahan pertanian;
 - b. menetapkan kawasan pertanian pangan berkelanjutan;
 - c. meningkatkan jaringan irigasi dan prasarana pendukung kegiatan pertanian; dan
 - d. mengembangkan kawasan peternakan sesuai dengan potensi komoditas unggulan.
5. Pengembangan kawasan perikanan melalui beberapa strategi diantaranya:
- a. mengembangkan kawasan minapolitan dengan sistem minabisnis;
 - b. mengembangkan produktivitas kawasan perikanan sesuai dengan potensi kawasan.
6. Pengembangan kawasan peruntukan industri dengan beberapa strategi diantaranya:
- a. Mengembangkan kawasan peruntukan industri yang berwawasan lingkungan;
 - b. Meningkatkan akses jalan menuju kawasan peruntukan industri; dan
 - c. Membangun sarana dan prasarana penunjang kawasan industri.
7. Pengembangan kawasan permukiman melalui strategi diantaranya:
- a. Mengarahkan pertumbuhan permukiman untuk mendukung pengembangan Kawasan Peruntukkan Industri dan sebagian pada wilayah tengah;
 - b. Meningkatkan prasarana jalan menuju kawasan permukiman; dan
 - c. Menyediakan prasarana dan sarana pendukung permukiman.
8. Peningkatan fungsi kawasan pertahanan dan keamanan negara, dengan strategi antara lain:
- a. mengembangkan kegiatan budidaya secara selektif di dalam dan di sekitar kawasan pertahanan dan keamanan negara untuk menjaga fungsi pertahanan dan keamanan;
 - b. mengembangkan kawasan budidaya tidak terbangun di sekitar kawasan pertahanan dan keamanan negara yang mempunyai fungsi khusus pertahanan dan keamanan sebagai zona penyangga; dan

- c. turut serta menjaga dan memelihara aset-aset pertahanan dan keamanan.
9. Pengembangan kawasan strategis kabupaten, melalui beberapa strategi diantaranya:
- a. mengembangkan kawasan yang memiliki kepentingan strategis dari aspek pendayagunaan sumber daya alam dan/atau teknologi tinggi;
 - b. mendorong pengembangan kawasan yang memiliki kepentingan strategis dari aspek ekonomi; dan
 - c. meningkatkan pengelolaan pada kawasan yang memiliki fungsi dan daya dukung lingkungan hidup.

Untuk mewujudkan tujuan penataan ruang tersebut, disusunlah rencana pengembangan ruang yang terdiri dari rencana struktur ruang, rencana pola ruang, serta rencana kawasan strategis kabupaten.

5.1.1. Kebijakan Rencana Struktur Ruang Kabupaten Kendal

Kabupaten Kendal memiliki rencana struktur ruang wilayah yang terdiri atas sistem perkotaan serta sistem jaringan prasarana. Rencana pengembangan sistem perkotaan di Kabupaten Kendal terdiri atas Pusat Kegiatan Nasional (PKN), Pusat Kegiatan Lokal (PKL), Pusat Pelayanan Kawasan (PPK), serta Pusat Pelayanan Lingkungan (PPL). Adapun rencana pengembangan sistem jaringan prasarana terdiri atas rencana pengembangan sistem jaringan transportasi, sistem jaringan energi, sistem jaringan telekomunikasi, sistem jaringan sumber daya air, serta sistem jaringan prasarana lainnya.

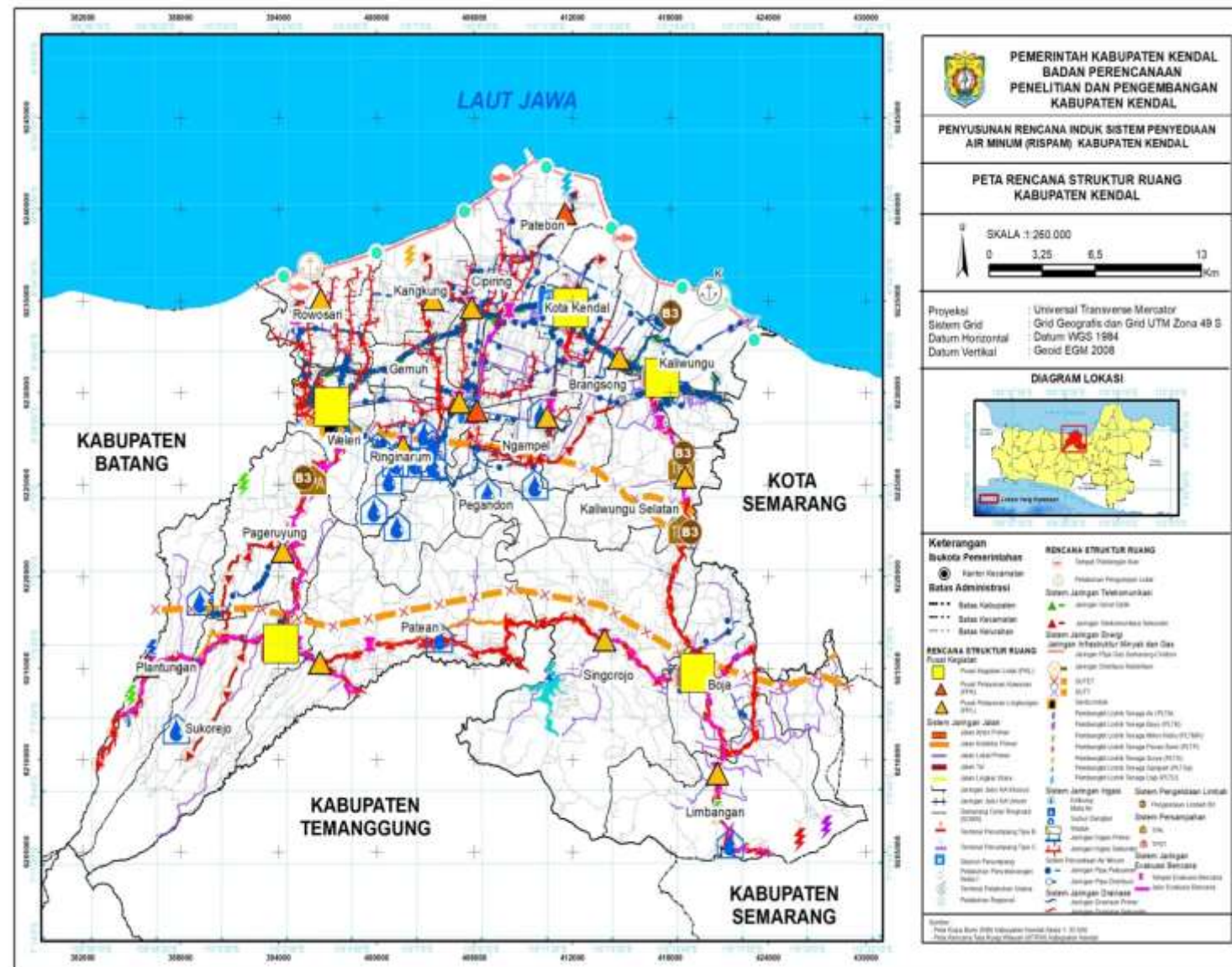
PKL (Pusat Kegiatan Lokal) merupakan kawasan perkotaan yang difungsikan sebagai pusat pelayanan skala kabupaten maupun beberapa kecamatan. Kabupaten Kendal memiliki 5 kawasan perkotaan yang merupakan PKL, di antaranya kawasan perkotaan Kecamatan Kendal, kawasan perkotaan Kecamatan Weleri, kawasan perkotaan Kecamatan Kaliwungu, kawasan perkotaan Kecamatan Boja dan kawasan perkotaan Kecamatan Sukorejo, dengan fungsi meliputi:

1. Perkotaan Kendal dengan fungsi sebagai pusat pelayanan pemerintahan tingkat daerah, pusat perdagangan regional dan pendidikan.
2. Perkotaan Weleri dengan pusat pelayanan sebagai pusat perdagangan dan jasa.

3. Perkotaan Kaliwungu dengan fungsi pusat pelayanan sebagai pusat industri, kawasan ekonomi strategis, perdagangan, dan jasa.
4. Perkotaan Boja dengan fungsi pusat pelayanan sebagai pusat kegiatan pertanian penyangga agropolitan, perdagangan, dan jasa serta konservasi.
5. Perkotaan Sukorejo dengan fungsi pusat agropolitan, pertanian, peternakan, dan konservasi.

PPK (Pusat Pelayanan Kawasan) merupakan kawasan perkotaan yang difungsikan sebagai pusat pelayanan skala kecamatan maupun beberapa desa. Di Kabupaten Kendal terdapat 2 kawasan yang dijadikan PPK, antara lain kawasan perkotaan Pegandon serta kawasan perkotaan Patebon. Bentuk dari PPK Pegandon dan Patebon berupa pengembangan fasilitas perkotaan yang meliputi perdagangan dan jasa, perumahan, pendidikan, kesehatan, olah raga, peribadatan dan industri.

PPL (Pusat Pelayanan Lingkungan) Kabupaten Kendal memiliki fungsi pusat pelayanan tingkat kecamatan berupa pengembangan fasilitas perkotaan berupa perdagangan dan jasa, pendidikan, kesehatan, olahraga dan peribadatan. PPL di Kabupaten Kendal meliputi 13 kecamatan, diantaranya Kecamatan Cepiring, Kecamatan Gemuh, Kecamatan Rowosari, Kecamatan Kangkung, Kecamatan Pageruyung, Kecamatan Patean, Kecamatan Singorojo, Kecamatan Limbangan, Kecamatan Kaliwungu Selatan, Kecamatan Ringinarum, Kecamatan Ngampel, Kecamatan Brangsong serta Kecamatan Plantungan.



Peta 5.1. Struktur Ruang Kabupaten Kendal

Kabupaten Kendal termasuk ke dalam fungsi perkotaan wilayah PKN (Pusat Kegiatan Nasional) Kedungsepur, bersama dengan Demak, Ungaran, Salatiga, Semarang, dan Purwodadi. PKN Kedungsepur memiliki fungsi pelayanan pusat kawasan ekonomi strategis dan industri, dengan pusat perdagangan dan jasa, industri agro, dan pariwisata, berskala internasional, nasional dan regional berada di Kota Semarang dan kawasan lainnya sebagai pendukung kegiatan perkotaan inti.

Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 60 Tahun 2022 tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Strategis Nasional Kawasan Perkotaan Kendal, Demak, Ungaran, Salatiga, Semarang dan Purwodadi, fungsi pusat kegiatan di kawasan perkotaan di sekitarnya yang terdapat di Kabupaten Kendal ditetapkan sebagai penyeimbang perkembangan pada kawasan perkotaan inti, yang meliputi:

a. Kawasan Perkotaan Kendal yang terdiri atas:

- 1) pusat pelayanan sistem angkutan umum penumpang regional;
- 2) pusat kegiatan industri;
- 3) pusat kegiatan pariwisata dan ekonomi kreatif;
- 4) pusat kegiatan pertanian;
- 5) pusat kegiatan perdagangan barang dan/atau jasa;
- 6) pusat kegiatan pertahanan dan keamanan negara.

b. Kawasan Perkotaan Kaliwungu yang terdiri atas:

- 1) pusat pelayanan sistem angkutan umum penumpang regional;
- 2) pusat kegiatan industri;
- 3) pusat kegiatan perdagangan barang dan/atau jasa;
- 4) pusat kegiatan pertanian.

c. Kawasan Perkotaan Weleri yang terdiri atas:

- 1) pusat pertahanan dan keamanan negara;
- 2) pusat pelayanan sistem angkutan umum penumpang regional;
- 3) pusat kegiatan perikanan;
- 4) pusat kegiatan pertanian.

d. Kawasan Perkotaan Boja yang terdiri atas:

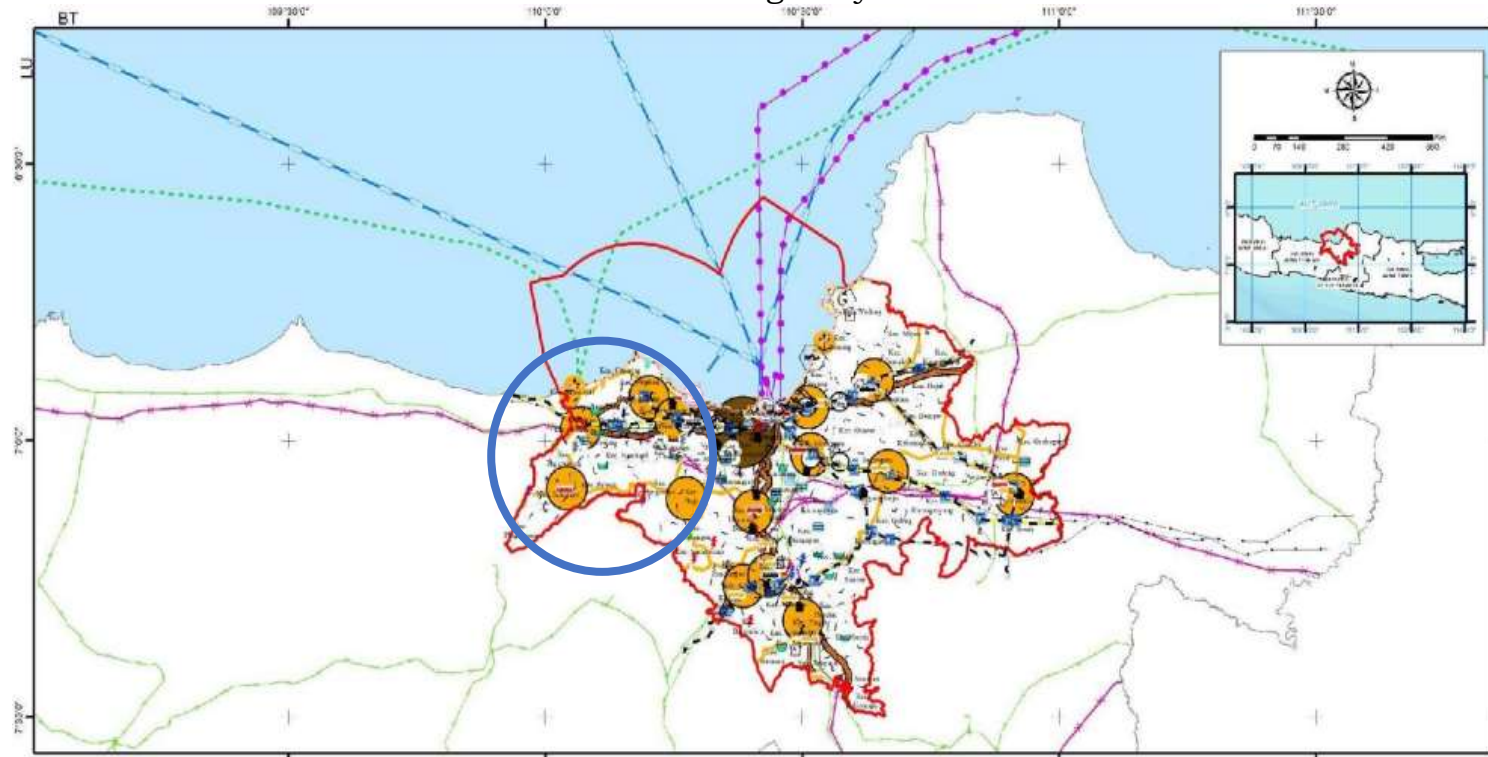
- 1) pusat pelayanan sistem angkutan umum penumpang regional;
- 2) pusat kegiatan perikanan;
- 3) pusat kegiatan industri.

e. Kawasan Perkotaan Sukorejo yang terdiri atas:

- 1) pusat pelayanan sistem angkutan umum penumpang regional;
- 2) pusat kegiatan pertanian.

Adapun konstelasi wilayah Kabupaten Kendal terhadap wilayah Kedungsepur ditunjukkan dalam peta struktur ruang berikut.

Peta 5.2.
Rencana Struktur Ruang Wilayah KEDUNGSEPUR



Sumber: Rencana Tata Ruang Kawasan Strategis Nasional Kawasan Perkotaan Kedungsepur, 2022

Rencana pengembangan sistem jaringan sumber daya air di Kabupaten Kendal terdiri dari sumber air dan prasarana sumberdaya air. Sumber air di Kabupaten Kendal meliputi air permukaan pada sungai, mata air, embung, dan waduk, dimana air permukaan tersebut tercakup dalam DAS (Daerah Aliran Sungai) Damar, DAS Bulanan, DAS Blukar, DAS Bodri, DAS Buntu, DAS Kendal, DAS Blorong, DAS Glanggahwaridin, dan DAS Garang. Adapun air tanah digunakan sebagai *conjunctive use* pada kawasan yagn tidak memiliki atau terbatas sumber air permukaannya dengan mempertimbangkan kondisi CAT (Cekungan Air Tanah) yang meliputi CAT Kendal, CAT Semarang-Demak, CAT Subah serta CAT Sumowono. Adapun rencana jaringan air baku untuk air bersih meliputi saluran distribusi dari sumber air hingga ke Instalasi Pengolahan Air (IPA) yang diperuntukkan untuk kebutuhan *domestic municipal* (perkotaan) dan industri.

Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Kabupaten Kendal terdiri dari jaringan perpipaan (unit air baku, unit produksi, unit distribusi, serta unit pelayanan) dan bukan jaringan perpipaan. Unit air baku di Kabupaten Kendal terdiri dari:

Tabel 5.1.
Mata Air di Kabupaten Kendal

No.	Mata Air	Lokasi
1.	Tuk Dandang 2	Kecamatan Limbangan
2.	Tuk Mbalong	
3.	Tuk Balong	
4.	Cermey	Kecamatan Patean
5.	Pring Wedhus	
6.	Bulung	
7.	Kali Gondang	
8.	Kali Sentung	
9.	Kali Pucung	
10.	Kali Suren	
11.	Tuk Kali Ngampel	
12.	Wadas Pecah	Kecamatan Plantungan
13.	Tuk Mentasan	
14.	Balong	
15.	Tlogomili	
16.	Tuk Dandang 1	Kecamatan Singorojo
17.	Balong 1	
18.	Tuk Rowo Kotes	
19.	Kali Pucung	
20.	Brebes KG	
21.	Sipiring	Kecamatan Sukorejo
22.	Tuk Winong, Gondang	

Sumber: RTRW Kabupaten Kendal, 2020

Sungai Kalikuto, Sungai Blorong, Sungai Bodri serta beberapa sumur dalam di antaranya:

Tabel 5.2.
Sumur Dalam Kabupaten Kendal

No.	Sumur Dalam	Lokasi
1.	Salamsari	Kecamatan Boja
2.	Simbang	
3.	Magelung	Kecamatan Kaliwungu Selatan
4.	Nolokerto	
5.	Sidorejo	
6.	Sekopek	Kecamatan Kaliwungu
7.	Sawahjati	
8.	Sokomulyo	
9.	Wonorejo	
10.	Krajan Kulon	Kecamatan Brangsong
11.	Tosari	
12.	Kebondalam	Kecamatan Kendal
13.	Sebatang	
14.	Ngilir	
15.	Candiroto	
16.	Kalibuntu	
17.	Sijeruk I	
18.	Sijeruk II	
19.	Jotang	
20.	Bugangin	
21.	Bugangin II	
22.	Ngampel	Kecamatan Patebon
23.	Donosari	
24.	Dawungsari	Kecamatan Pegandon
25.	Rejosari	Kecamatan Kangkung
26.	Gondang	
27.	Tlahab	
28.	Payung	
29.	Karangsuno	Kecamatan Cepiring
30.	Botomulyo	Kecamatan Gemuh
31.	Gebang	
32.	Sedayu	Kecamatan Weleri
33.	Kendayaan	
34.	Rowosari	Kecamatan Rowosari
35.	Ngadiwarno	Kecamatan Sukorejo
36.	Sumur dalam di kecamatan lain sesuai peraturan perundang-undangan	

Sumber: RTRW Kabupaten Kendal, 2020

Unit pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di Kabupaten Kendal terdiri dari:

- a. Kecamatan Boja dengan cakupan pelayanan Kecamatan Boja, Kecamatan Kaliwungu dan Kecamatan Kaliwungu Selatan;
- b. Kecamatan Kaliwungu Selatan dengan cakupan pelayanan Kecamatan Boja, Kecamatan Kaliwungu, dan Kecamatan Kaliwungu Selatan;
- c. Kecamatan Kaliwungu dengan cakupan pelayanan Kecamatan Boja, Kecamatan Kaliwungu dan Kecamatan Kaliwungu Selatan;
- d. Kecamatan Brangsong dengan cakupan pelayanan Kecamatan Brangsong dan Kecamatan Kendal;
- e. Kecamatan Kendal dengan cakupan pelayanan Kecamatan Brangsong, Kecamatan Kendal, Kecamatan Patebon, Kecamatan Ngampel, dan Kecamatan Pegandon;
- f. Kecamatan Patebon dengan cakupan pelayanan Kecamatan Kendal, Kecamatan Patebon, Kecamatan Ngampel dan Kecamatan Pegandon;
- g. Kecamatan Pegandon dengan cakupan pelayanan Kecamatan Kendal, Kecamatan Patebon, Kecamatan Ngampel dan Kecamatan Pegandon;
- h. Kecamatan Cepiring dengan cakupan pelayanan Kecamatan Weleri, Kecamatan Kangkung, Kecamatan Rowosari, Kecamatan Cepiring, Kecamatan Gemuh dan Kecamatan Ringginarum;
- i. Kecamatan Weleri dengan cakupan pelayanan Kecamatan Kangkung, Kecamatan Rowosari, Kecamatan Cepiring, Kecamatan Gemuh dan Kecamatan Ringginarum;
- j. Kecamatan Sukorejo dengan cakupan pelayanan Kecamatan Sukorejo, Kecamatan Patean, Kecamatan Plantungan dan Kecamatan Pageruyung;
- k. Kecamatan Pageruyung dengan cakupan layanan Kecamatan Sukorejo, Kecamatan Patean, Kecamatan Plantungan dan Kecamatan Pageruyung.

5.1.2. Kebijakan Rencana Pola Ruang Kabupaten Kendal

Rencana pola ruang wilayah Kabupaten Kendal terdiri atas peruntukkan kawasan lindung dan peruntukkan kawasan budidaya. Dimana kawasan peruntukkan lindung terdiri atas kawasan yang memberikan perlindungan terhadap kawasan bawahannya yang terdiri atas kawasan hutan lindung dan kawasan resapan air, kawasan perlindungan setempat yang terdiri atas kawasan sempadan pantai, kawasan sempadan sungai, kawasan sekitar danau / waduk / embung kawasan Ruang Terbuka

Hijau (RTH) perkotaan serta kawasan sempadan rel kereta api, kawasan konservasi, kawasan cagar budaya, kawasan lindung geologi, kawasan rawan bencana, serta kawasan ekosistem mangrove.

Kawasan resapan air di Kabupaten Kendal meliputi sebagian Kecamatan Limbangan, sebagian Kecamatan Boja, sebagian Kecamatan Singorojo, sebagian Kecamatan Patean, sebagian Kecamatan Sukorejo, sebagian Kecamatan Plantungan serta sebagian Kecamatan Pageruyung.

Luasan dari kawasan sempadan pantai adalah ± 183 Ha yang meliputi Kecamatan Rowosari, Kecamatan Kangkung, Kecamatan Cepiring, Kecamatan Patebon, Kecamatan Kendal, Kecamatan Brangsong dan Kecamatan Kaliwungu. Kawasan sempadan sungai memiliki luas ± 835 Ha yang meliputi seluruh wilayah administrasi Kabupaten Kendal sejumlah 20 kecamatan. Adapun kawasan sekitar danau/waduk/embung memiliki luas ± 79 Ha berada di Kecamatan Singorojo.

Kawasan lindung geologi, meliputi kawasan imbung air tanah dan kawasan sempadan mata air. Kawasan imbuhan air tanah berada di CAT (Cekungan Air Tanah) Kendal, CAT Semarang-Demak, CAT Subah dan CAT Sumowono yang meliputi sebagian Kecamatan Weleri, sebagian Kecamatan Ringinarum, sebagian Kecamatan Gemuh, sebagian Kecamatan Pegandon, sebagian Kecamatan Kaliwungu Selatan, serta sebagian Kecamatan Singorojo. Kawasan sempadan air ditetapkan selebar 200 m di sekeliling mata air.

Adapun kawasan peruntukkan budidaya di Kabupaten Kendal terdiri atas kawasan hutan produksi, kawasan pertanian, kawasan perikanan, kawasan pertambangan energi, kawasan peruntukkan industri, kawasan pariwisata, kawasan permukiman serta kawasan pertahanan dan keamanan yang seluruhnya merupakan kegiatan inti dari kawasan perkotaan maupun perdesaan di Kabupaten Kendal.

5.1.3. Kebijakan Perwujudan Kawasan Strategis Kabupaten Kendal

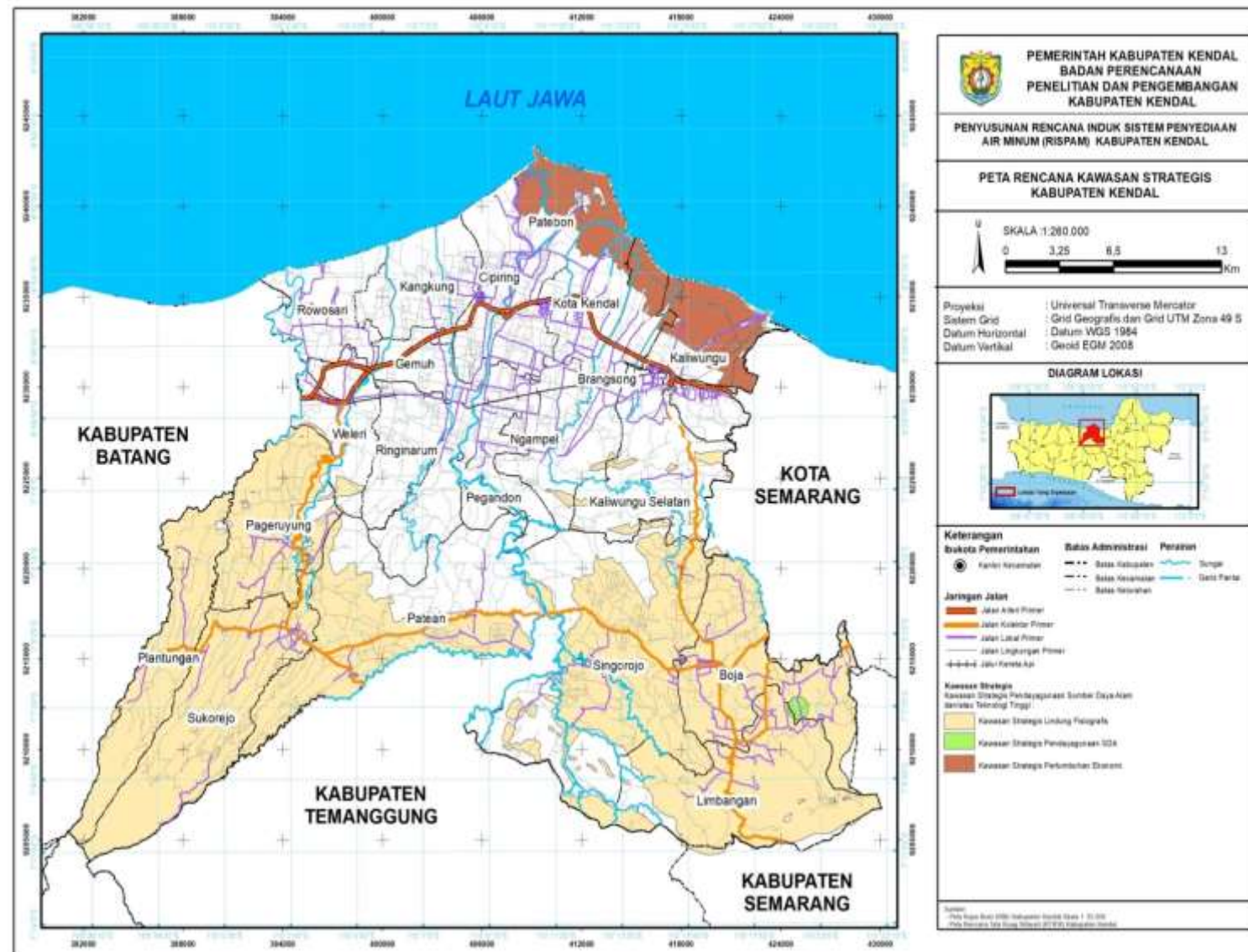
Perwujudan dari kawasan strategis di Kabupaten Kendal terdiri atas:

1. perwujudan kawasan strategis dari sudut kepentingan pendayagunaan sumber daya alam dan/atau teknologi tinggi, terdiri dari penetapan kawasan panas bumi Gunung Ungaran, penyusunan rencana rinci

kawasan panas bumi Gunung Ungaran, pemanfaatan energi panas bumi Gunung Ungaran, serta pengelolaan lingkungan sekitar kawasan panas bumi Gunung Ungaran.

2. perwujudan kawasan strategis dari sudut kepentingan pertumbuhan ekonomi, meliputi penyusunan studi pengembangan kawasan strategis ekonomi, penyusunan Rencana Tata Ruang (RTR) kawasan strategis ekonomi, pembangunan kawasan industri, pembangunan sarana prasarana kawasan industri, pembentukan badan pengelola kawasan industri, pembentukan badan pengelola kawasan strategis ekonomi, dan pembangunan kawasan strategis ekonomi.
3. perwujudan kawasan strategis dari sudut kepentingan fungsi dan daya dukung lingkungan hidup, terdiri atas penyusunan rencana rinci kawasan lindung dan rawan bencana serta pengelolaan kawasan CAT (Cekungan Air Tanah) Kendal, CAT Semarang – Demak, CAT Subah serta CAT Sumowono.

Peta 5.3. Rencana Pola Ruang Kabupaten Kendal



Peta 5.4. Rencana Kawasan Strategis Kabupaten Kendal