
BAB VI

PROYEKSI PENDUDUK DAN FASILITAS

Pembuatan rencana sistem penyaluran air buangan didasarkan pada asas kebutuhan sesuai dengan adanya skala prioritas dan sejalan dengan rencana sistem penyaluran air buangan berpedoman pada kriteria-kriteria yang paling memungkinkan untuk dapat diterapkan sesuai kondisi dan situasi setempat.

Hal-hal yang perlu diperhatikan sebagai dasar perencanaan meliputi

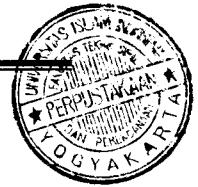
1. Daerah pelayanan
2. Kuantitas air buangan
3. Fluktuasi pengaliran
4. Jenis bahan dan bentuk saluran

6.1 Proyeksi Penduduk

Semua perencanaan pembangunan perlu dilengkapi dengan data fisik dan non fisik dari wilayah tersebut. Diantara data non fisik tersebut, adalah data kependudukan yang meliputi data kuantitatif maupun kualitatif. Data kependudukan yang harus tersedia tidak hanya menyangkut keadaan pada waktu rencana disusun, tetapi juga perkiraan data kependudukan pada masa mendatang yang disebut proyeksi penduduk.

Proyeksi penduduk bukan merupakan ramalan jumlah penduduk dimasa mendatang, tetapi merupakan suatu perhitungan ilmiah yang didasarkan pada asumsi tertentu dari variable pertumbuhan penduduk, yakni kelahiran, kematian, dan perpindahan penduduk (Biro Pusat Statistik, 1983).

Ada beberapa macam cara perhitungan matematis proyeksi penduduk, dan pada perencanaan ini metode proyeksi yang digunakan adalah metode yang tidak memperhatikan komponen-komponen demografi yakni menggunakan rumus pertumbuhan penduduk Geometrik, Aritmatik dan *Last Square*



6.1.1. Kelurahan Mataram Barat

Dalam pemilihan metode proyeksi penduduk tergantung pada nilai korelasi, dimana metode yang mempunyai nilai korelasi yang paling mendekati nilai 1 merupakan metode yang digunakan untuk memproyeksi jumlah penduduk. Pada perencanaan ini ditentukan periode perencanaan selama 10 tahun dari tahun 2004 sampai 2013. Perhitungan proyeksi penduduk ini terdapat tiga metode yaitu metode aritmatik, metode geometrik dan metode *Last Square*

A. Metode Geometrik

Tabel 6.1

Nilai korelasi pertumbuhan penduduk terhadap waktu (tahun)
Kelurahan Mataram Barat dengan metode Geometrik

Tahun	Jumlah penduduk (P)	X	Y=ln P	X ²	Y ²	X*Y
1992	17.15	1	9.7479	1	95.0215544	9.7479
1993	17.254	2	9.7558	4	95.1756336	19.5116
1994	17.173	3	9.7511	9	95.0839512	29.2533
1995	17.253	4	9.7557	16	95.1736825	39.0228
1996	17.856	5	9.79	25	95.8441	48.95
1997	17.224	6	9.7541	36	95.1424668	58.5246
1998	19.006	7	9.8525	49	97.0717563	68.9675
1999	19.326	8	9.8692	64	97.4011086	78.9536
2000	19.270	9	9.8663	81	97.3438757	88.7967
2001	14.700	10	9.5956	100	92.0755394	95.956
2002	14.670	11	9.5936	121	92.037161	105.5296
2003	16.323	12	9.7003	144	94.0958201	116.4036
	Jumlah	78	117.0321	650	1141.46665	759.6172

$$r = \frac{n(\sum xy) - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{(n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

$$= \frac{(12 \times 759,6172) - 78 \times 117,0321}{\sqrt{(12 \times 650 - 6084) \times (12 \times 1141,467 - 13696,51)}}$$

$$= \frac{9115,4 - 9128,5}{\sqrt{1716 \times 1,094}} = \frac{-13,1}{43,33} = -0,302$$

B. Metode Aritmatik

Tabel 6.2.

Nilai korelasi pertumbuhan penduduk terhadap waktu (tahun)
Kelurahan Mataram barat dengan metode Aritmatik

Tahun	Jumlah penduduk (P)	X	Y	X ²	Y ²	X x Y
1992	17,150	1	-104	1	10,816	-104
1993	17,254	2	81	4	6,561	162
1994	17,173	3	-80	9	6,400	-240
1995	17,253	4	-603	16	363,609	-2412
1996	17,856	5	632	25	399,424	3160
1997	17,224	6	-1,782	36	3,175,524	-10692
1998	19,006	7	-320	49	102,400	-2240
1999	19,326	8	56	64	3,136	448
2000	19,270	9	4,570	81	20,884,900	41130
2001	14,700	10	30	100	900	300
2002	14,670	11	-1,653	121	2,732,409	-18183
2003	16,323	12	0	144	0	0
	Jumlah	78	827	650	27,686,079	11329

$$r = \frac{n(\sum xy) - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{(n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

$$= \frac{(12 \times 11329) - (78 \times 827)}{\sqrt{(12 \times 650 - 6084) \times (12 \times 27.6868 - 7,6656 \times 10^{16})}}$$

$$= \frac{(135948 - 6406)}{\sqrt{1716x(-1,4214x10^{14})}}$$

$$= \frac{71442}{\sqrt{-2,439x10^{17}}} = \epsilon$$

C. Metode Last Square

Tabel 6.3

Nilai korelasi pertumbuhan penduduk terhadap waktu (tahun)

Kelurahan Mataram Barat dengan metode Last Square

Tahun	Jumlah penduduk (P)	X	Y	X ²	Y ²	X x Y
1992	17,15	1	1,715	1	2941225	1715
1993	17,254	2	17,254	4	297700516	34508
1994	17,173	3	17,173	9	294911929	51519
1995	17,253	4	17,253	16	297666009	69012
1996	17,856	5	17,856	25	318836736	89280
1997	17,224	6	17,224	36	296666176	103344
1998	19,006	7	19,006	49	361228036	133042
1999	19,326	8	19,326	64	373494276	154608
2000	19,270	9	19,270	81	371332900	173430
2001	14,700	10	14,700	100	216090000	147000
2002	14,670	11	14,670	121	215208900	161370
2003	16,323	12	16,323	144	266440329	195876
	Jumlah	78	191,770	650	3312517032	1314704

$$r = \frac{n(\sum xy) - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{(n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

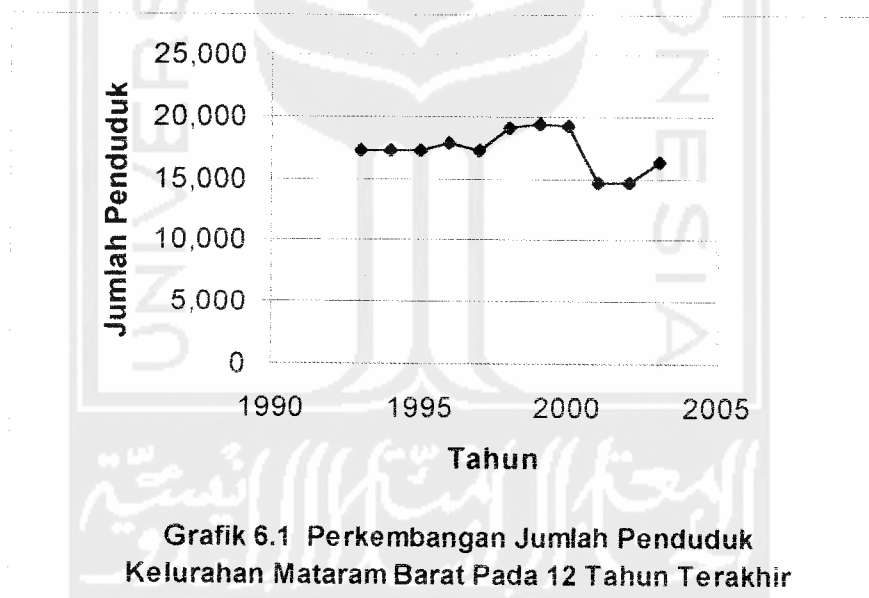
$$= \frac{(12x1.314.704) - (78x191.770)}{\sqrt{(12x650 - 6084)x(12x3.312.557.032 - 3,6775x10^{10})}}$$

$$= \frac{15.776.448 - 14.958.060}{\sqrt{1716x275.204.384}}$$

$$= \frac{818.388}{\sqrt{5,10545 \times 10^{12}}} = 0.362$$

Dari hasil perhitungan nilai korelasi yang paling mendekati nilai 1 adalah metode Last Square, akan tetapi karena metode Last Square jarang digunakan, maka ditetapkan metode yang digunakan untuk memproyeksi jumlah penduduk kelurahan Mataram Barat 10 tahun ke depan ditetapkan menggunakan metode Geometrik.

Nilai korelasi dengan menggunakan metode Geometrik didapatkan nilai yang negatif (-). Hal tersebut disebabkan karena data jumlah penduduk pada tiga tahun terakhir menurun drastis. Untuk melihat pola perkembangan jumlah penduduk kelurahan Mataram Barat pada 12 tahun terakhir dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Untuk menghindari nilai korelasi yang negatif, maka data penduduk tiga tahun terakhir tidak digunakan dalam menentukan nilai korelasi. Perhitungan nilai korelasi selanjutnya adalah sebagai berikut.

Rumus Geometrik

$$P_t = P_0 \times (1 + r)^t$$

Dari rumus diatas, ditentukan rumus tingkat pertumbuhan penduduk:

$$r^t = \frac{P_t}{P_0} - 1$$

Tabel 6.4
Tingkat pertumbuhan penduduk kelurahan Mataram Barat

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Tingkat Pertumbuhan
1992	17.150	0
1993	17.254	0.006064
1994	17.173	-0.004695
1995	17.253	0.004658
1996	17.856	0.03495
1997	18.224	0.020609
1998	19.006	0.04291
1999	19.326	0.016837
2000	19.273	-0.002742
	Rata-rata	0.013177

Maka dari hasil perhitungan didapatkan rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk pada kelurahan Mataram Barat adalah 0.013, dan hasil proyeksi penduduk pada tahun 2009 adalah sebagai berikut :

$$P_t = P_0 \times (1 + r)^t$$

$$P_{2009} = 20.309 \times (1 + 0.013)^5$$

$$= 21.683 \text{ jiwa}$$

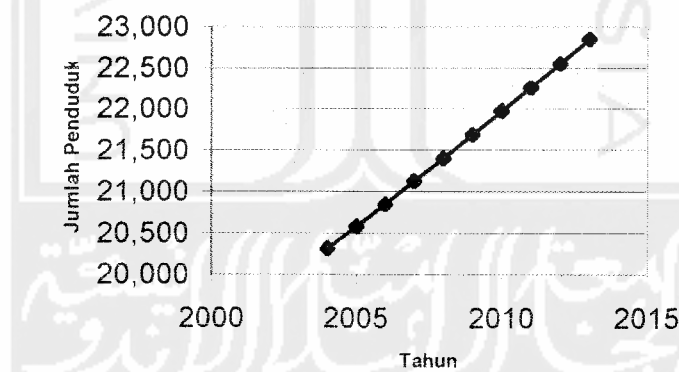
Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 6.5.

Hasil proyeksi jumlah penduduk kelurahan Mataram Barat

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
2004	20.309
2005	20.577
2006	20.848
2007	21.123
2008	21.401
2009	21.683
2010	21.969
2011	22.258
2012	22.552
2013	22.849

Untuk melihat pola perkembangan jumlah penduduk kelurahan Mataram Barat dapat dilihat pada garik berikut ini.



Grafik 6.2 Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Mataram Barat

6.1.2 Kelurahan Dasan Agung

Seperti pada kelurahan Mataram Barat dalam pemilihan metode proyeksi penduduk kelurahan Dasan Agung juga tergantung pada nilai korelasi, dimana metode yang mempunyai nilai korelasi yang paling mendekati nilai 1 merupakan metode yang digunakan untuk memproyeksi jumlah penduduk. Pada perencanaan ini ditentukan periode perencanaan selama 10 tahun dari tahun 2004 sampai 2013. perhitungan proyeksi penduduk Dasan Agung juga terdapat tiga metode yaitu metode aritmatik, metode geometrik dan metode *Last Squqre*.

A. Metode Geometrik

Tabel 6.6
 Nilai korelasi pertumbuhan penduduk terhadap waktu (tahun)
 Kelurahan Dasan Agung dengan metode Geometrik

Tahun	Jumlah penduduk (P)	X	Y=ln P	X ²	Y ²	X*Y
1992	18.240	1	9.8114	1	96.26357	9.8114
1993	18.346	2	9.8172	4	96.3774158	19.6344
1994	18.556	3	9.8285	9	96.5994123	29.4855
1995	18.584	4	9.83	16	96.6289	39.32
1996	18.806	5	9.8419	25	96.8629956	49.2095
1997	18.780	6	9.8405	36	96.8354403	59.043
1998	18.748	7	9.8388	49	96.8019854	68.8716
1999	18.720	8	9.8373	64	96.7724713	78.6984
2000	18.720	9	9.8373	81	96.7724713	88.5357
2001	16.680	10	9.7219	100	94.5153396	97.219
2002	16.640	11	9.7196	121	94.4706242	106.9156
2003	17.731	12	9.7831	144	95.7090456	117.3972
	Jumlah	78	117.7075	650	1154.60967	764.1413

$$r = \frac{n(\sum xy) - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{(n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

$$= \frac{(12 \times 74,1413) - (78 \times 117,7075)}{\sqrt{(12 \times 650 - 6084)(12 \times 154,60967 - 13855,05)}}$$

$$= \frac{889,6956 - 9181,185}{1716 \times 0,26604}$$

$$= -388,06$$

B. Metode Aritmatik

Tabel 6.7.

Nilai korelasi pertumbuhan penduduk terhadap waktu (tahun)
Kelurahan Dasan Agung dengan metode Aritmatik

Tahun	Jumlah penduduk (P)	X	Y	X ²	Y ²	X x Y
1992	18.240	1	-106	1	11.236	-106
1993	18.346	2	-210	4	44.100	-420
1994	18.556	3	-28	9	784	-84
1995	18.584	4	-222	16	49.284	-888
1996	18.806	5	26	25	676	130
1997	18.780	6	32	36	1.024	192
1998	18.748	7	28	49	784	196
1999	18.720	8	0	64	0	0
2000	18.720	9	2.040	81	4.161.600	18360
2001	16.680	10	40	100	1.600	400
2002	16.640	11	-1.091	121	1.190.281	-12001
2003	17.731	12	0	144	0	0
	Jumlah	78	509	650	5.461.369	5779

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n(\sum xy) - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{(n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \\
 &= \frac{(12 \times 5779) - (78 \times 509)}{\sqrt{(12 \times 650 - 6084) \times (12 \times 5.464.369 - 259081)}} \\
 &= \frac{69.348 - 93.702}{\sqrt{1716 \times 65.546.844}} \\
 &= \frac{29.646}{335377,97} = 0,08
 \end{aligned}$$

C. Metode Last Square

Tabel 6.8

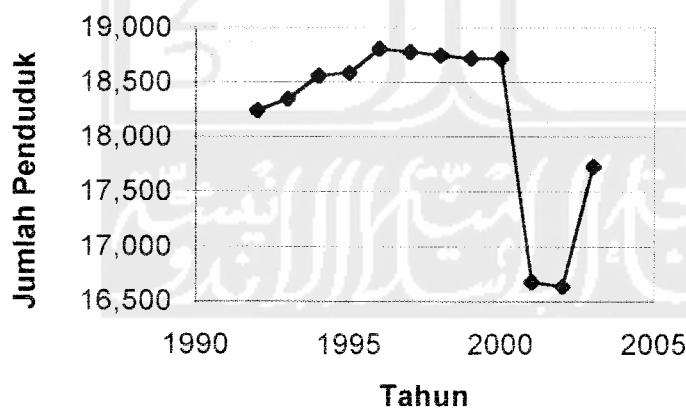
Nilai korelasi pertumbuhan penduduk terhadap waktu (tahun)
 Kelurahan Dasan Agung dengan *Last square*

Tahun	Jumlah penduduk (P)	X	Y	X ²	Y ²	X x Y
1992	18.240	1	18.240	1	332697600	18240
1993	18.346	2	18.346	4	336575716	36692
1994	18.556	3	18.556	9	344325136	55668
1995	18.584	4	18.584	16	345365056	74336
1996	18.806	5	18.806	25	353665636	94030
1997	18.780	6	18.780	36	352688400	112680
1998	18.748	7	18.748	49	351487504	131236
1999	18.720	8	18.720	64	350438400	149760
2000	18.720	9	18.720	81	350438400	168480
2001	16.680	10	16.680	100	278222400	166800
2002	16.640	11	16.640	121	276889600	183040
2003	17.731	12	17.731	144	314388361	212772
	Jumlah	78	218.551	650	3987182209	1403734

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{n(\sum xy) - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{(n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \\
 &= \frac{(12 \times 1.403.734) - 78 \times 218.551}{\sqrt{(12 \times 650 - 6084) \times (12 \times 3.987.182.209 - 4.776 \times 10^{10})}} \\
 &= \frac{16.844.808 - 17.046.978}{\sqrt{1716 \times 861.856.508}} \\
 &= \frac{-202170}{384572,6} = -0,526
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan nilai korelasi metode yang mendekati nilai 1 adalah metode Aritmatik, akan tetapi memproyeksi jumlah penduduk dengan menggunakan metode Geometrik lebih lazim digunakan maka ditetapkan metode yang digunakan untuk memproyeksi jumlah penduduk kelurahan Dasan Agung adalah metode Geometrik.

Nilai korelasi pada metode Geometrik didapatkan nilai yang negatif (-), juga disebabkan karena penurunan jumlah penduduk yang drastis. Untuk melihat pola perkembangan penduduk kelurahan Dasan Agung pada 12 tahun terakhir dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Grafik 6.3 Perkembangan Jumlah Penduduk Kelurahan Dasan Agung Pada 12 Tahun Terakhir

Untuk menghindari nilai korelasi yang negatif, maka data penduduk tiga tahu terakhir tidak digunakan dalam menentukan nilai korelasi. Perhitungan nilai korelasi selanjutnya adalah sebagai berikut.

Rumus metode Geometrik.

$$P_t = P_o \times (1 + r)^t$$

Dari rumus di atas, ditentukan rumus tingkat pertumbuhan penduduk sebagai berikut.

$$r^t = \frac{P_o}{P_t} - 1$$

Tabel 6.9

Tingkat pertumbuhan (r) penduduk kelurahan Dasan Agung

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	r
1992	18,240	0
1993	18,346	0.005811
1994	18,556	0.011447
1995	18,584	0.001509
1996	18,806	0.011946
1997	18,780	-0.001383
1998	18,748	-0.001704
1999	18,720	-0.001493
2000	18,721	5.34E-05
	Rata-rata	0.00291

Maka dari hasil perhitungan didapatkan rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk pada kelurahan Dasan agung adalah 0.00291, dan hasil proyeksi penduduk pada tahun 2009 adalah sebagai berikut :

$$P_t = P_o \times (1 + r)^t$$

$$P_{2009} = 18.940 \times (1 + 0.00291)^5$$

$$= 19.161 \text{ jiwa}$$

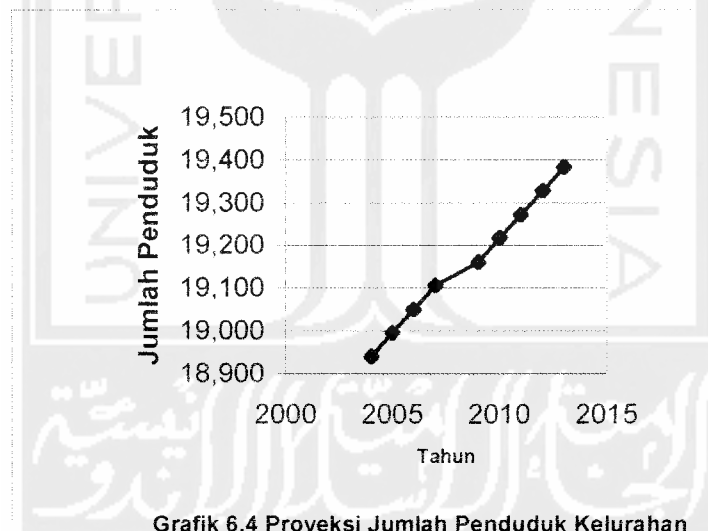
Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 6.10

Hasil proyeksi jumlah penduduk Kelurahan Dasan Agung

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
2004	18,940
2005	18,995
2006	19,050
2007	19,106
2009	19,161
2010	19,217
2011	19,273
2012	19,329
2013	19,385

Untuk melihat pola perkembangan jumlah penduduk kelurahan Dasan Agung dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Grafik 6.4 Proyeksi Jumlah Penduduk Kelurahan Dasan Agung

6.2 Proyeksi Fasilitas

Proyeksi fasilitas adalah hal yang sangat penting dilakukan untuk menentukan jumlah air buangan dalam suatu kawasan perkotaan. Karena fasilitas-fasilitas perkotaan seperti gedung-gedung perkantoran, Rumah sakit, perhotelan, atau tempat-tempat peribadatan merupakan sumber air buangan yang cukup besar. Dan jika air buangan tersebut tidak dikelola secara baik maka akan menjadi sumber berbagai penyakit bagi penduduk setempat. Oleh sebab itu perlu adanya penanganan secara khusus terhadap air buangan tersebut salah satunya adalah mengalirkan air buangan tersebut ke tempat pengolahan.

Proyeksi fasilitas untuk Kecamatan Mataram direncanakan 10 tahun, karena proyeksi fasilitas juga sama halnya dengan proyeksi jumlah penduduk tidak boleh melebihi 10 tahun. Yakni untuk menjaga hasil proyeksi tidak melenceng terlalu jauh dari kondisi perkembangan yang sebenarnya. Dan bila dilihat dari kepadatan penduduk Kecamatan Mataram tingkat perkembangan terhadap fasilitas yang ada sangat kecil, sehingga diperkirakan tidak terlalu banyak perubahan terhadap jumlah fasilitas perkotaan di Kecamatan Mataram. Akan tetapi perubahan dapat terjadi pada jumlah penghuni. Untuk hasil proyeksi keseluruhan pada wilayah kelurahan Mataram Barat dan kelurahan Dasan Agung dapat dilihat pada tabel berikut .

Tabel 6.11

Proyeksi fasilitas Kelurahan Mataram Barat

Fasilitas	Tahun									
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pendidikan										
TK	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9
SD	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9
SLTP	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
SLTA	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
PT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Akademi	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Komersial										
Pasar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Toko	94	94	94	100	100	100	105	105	105	105
Kesehatan										
Rumah sakit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Puskesmas	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
Tempat ibadah										
Masjid	10	10	10	11	11	11	12	12	12	13
Langgar	12	12	12	13	13	13	14	14	14	14
Gereja	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Pemerintahan										
Kantor	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
perhotelan	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7

Tabel 6.12
Proyeksi fasilitas Kelurahan Dasan Agung

Fasilitas	Tahun											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		
Pendidikan												
TK	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8
SD	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	8
SLTP	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
SLTA	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9
PT	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Akademi												
Komersial												
Pasar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Toko	75	75	72	80	80	80	80	87	87	87	87	87
Kesehatan												
Rumah sakit												
Puskesmas	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Tempat ibadah												
Masjid	12	12	12	13	13	13	14	14	14	14	15	15
Langgar	23	23	23	24	24	24	24	25	25	25	25	25
Gereja	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pemerintahan												
Kantor	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
perhotelan	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3

Sedangkan hasil proyeksi fasilitas tiap blok pada kelurahan Mataram Barat dan kelurahan Dasan Agung dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 6.13

Fasilitas masing-masing blok pada kelurahan Mataram Barat

Jenis fasilitas	Blok																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Masjid															1		
Sekolah										1		1					
Langgar	8	2	2	4	2	2	1	1	7	14	2	8	8	4	8	4	1

Tabel 6.14

Fasilitas masing-masing blok pada kelurahan Dasan Agung

Jenis fasilitas	Blok																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Masjid				1	2	1															
Puskesmas					1																
sekolah									1								1	1	1	3	2
P.tinggi																			1		
langgar	8	17	10	13	10	8	1	3	5	7	11	12	4	5	14	5	5	7	24	13	13
kantor																					1