

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Konstruksi Sumur Gali

Konstruksi sumur gali adalah kondisi atau keadaan fisik sumur gali yang meliputi dinding, lantai, bibir sumur gali, cincin sumur gali, saluran pembuangan limbah, dan dilengkapi dengan kerekan timba dengan gulungannya atau pompa (Depkes R1, 1996).

B. Lokasi Penempatan Sumur Gali

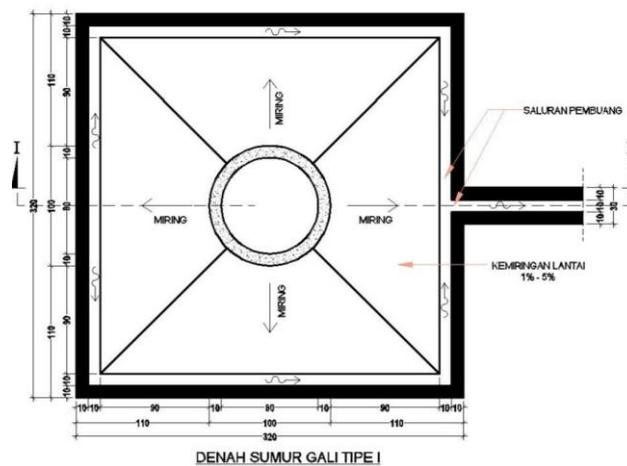
Hal yang harus diperhatikan dalam menentukan lokasi penempatan sumur gali (Kementerian Pekerjaan Umum, 2017):

1. Lokasi mudah dijangkau atau tidak terlalu jauh dari rumah-rumah sekitar.
2. Penentuan lokasi yang layak untuk sumur gali yang akan digunakan untuk umum harus dimusyawarahkan terlebih dahulu.
3. Jarak sumur gali dengan sumber pencemar seperti *septictank*, pembuangan sampah, limbah dll adalah 10 meter.
4. Sumur air bersih yang digunakan secara bersama (komunal) maka jarak ke pemakai maksimal 50 cm.
5. Sumur tidak boleh terendam banjir.

C. Tipe-tipe sumur berdasarkan kondisi tanah

Tipe sumur gali ada 2 macam tergantung pada kondisi tanah yang mudah/tidak mudah retak (Kementerian Pekerjaan Umum, 2017):

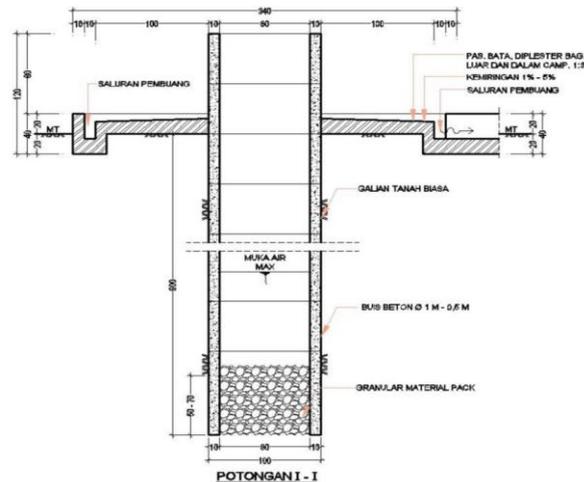
1. Ciri jika tanah tidak menunjukkan gejala mudah retak atau runtuh maka dinding atas dibuat dari pasangan bata/batako/batu belah yang diplester bagian luar dan dalam setinggi 80 cm dari permukaan lantai, dinding bawah dari bahan yang sama sedalam minimal 300 cm dari permukaan lantai.



Gambar 1
Tipe 1

Sumber : Kementerian Pekerjaan Umum Edisi Sumur Gali tahun 2017

2. Ciri jika tanah menunjukkan gejala mudah retak atau runtuh maka dinding atas dibuat dari pasangan bata/batako/batu belah yang diplester bagian luar dan dalam setinggi 80 cm dari permukaan lantai, dinding bawah sampai kedalaman sumur dari pipa beton sedalam minimal 300 cm, dari permukaan lantai pipa beton harus kedap air dan sisanya berlubang.



Gambar 2
Tipe 2

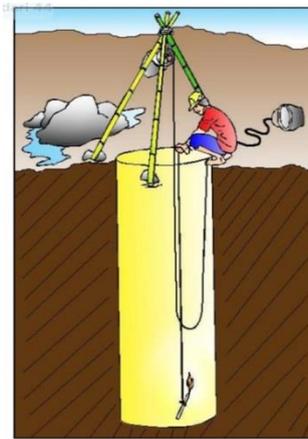
Sumber : Kementerian Pekerjaan Umum Edisi Sumur Gali tahun 2017

D. Ketentuan persyaratan teknis konstruksi sumur gali

Hal yang harus diperhatikan agar sumur terhindar dari pencemaran adalah jarak sumur dengan jamban, lubang galian untuk air limbah (*cesspool*, *seepage pit*), dan sumber-sumber pengotoran lainnya. Keadaan konstruksi dan cara pengambilan air sumur merupakan sumber kontaminasi, misalnya sumur dengan konstruksi terbuka dan pengambilan air dengan timba. Sumur dianggap mempunyai tingkat perlindungan sanitasi yang baik, bila tidak terdapat kontak langsung antara manusia dengan air di dalam sumur. Sumur gali ada yang memakai dinding sumur dan ada yang tidak memiliki dinding sumur. Syarat konstruksi pada sumur gali meliputi dinding sumur, bibir sumur, lantai sumur, dan cincin sumur (Purnama, 2017) :

1. Bangunan sumur gali terdiri dari dinding sumur, lantai, bibir, dan cincin sumur yang harus dibuat dengan bahan yang kuat dan kedap air seperti pasangan batu bata/batu kali (Purnama, 2017).

Saat pembuatan sumur gali pastikan mengecek kondisi sumur gali dengan menurunkan lilin yang menyala ke dasar lubang galian selama 10 menit. Bila lilin mati setiap dimasukkan ke dalam lubang sumur maka dapat dipastikan konsentrasi oksigen sangat rendah hentikan pembuatan sumur tersebut karena kondisi ini sangat berbahaya bagi penggali sumur dan cari lokasi lain. Pastikan jarak sumur dengan sumber pencemar minimal 10 m (Kementerian Pekerjaan Umum, 2017).



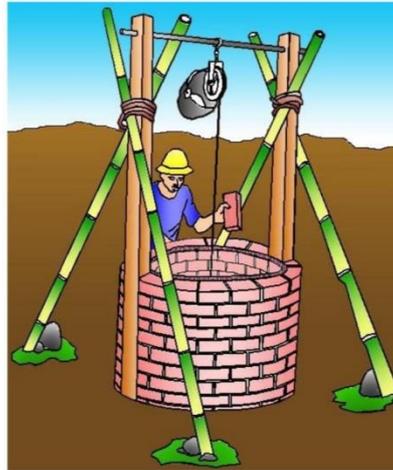
Gambar 3

Pemeriksaan Gas Beracun

Sumber : Kementerian Pekerjaan Umum Edisi Sumur Gali tahun 2017

2. Bibir sumur harus setinggi minimal 0,7 m dari permukaan tanah harus kedap air untuk mencegah merembesnya air ke dalam sumur, sebaiknya bibir sumur diberi penutup agar hujan dan kotoran lainnya tidak dapat masuk ke dalam sumur (Purnama, 2017). Sumur gali pada umumnya ditimba sebaiknya dilengkapi dengan kerekan timba maka perlu diberi tiang sumur 2 buah

dapat dari pasangan bata, beton maupun tiang besi (Kementerian Pekerjaan Umum, 2017).



Gambar 4
Bibir sumur

Sumber : Kementerian Pekerjaan Umum Edisi Sumur Gali tahun 2017

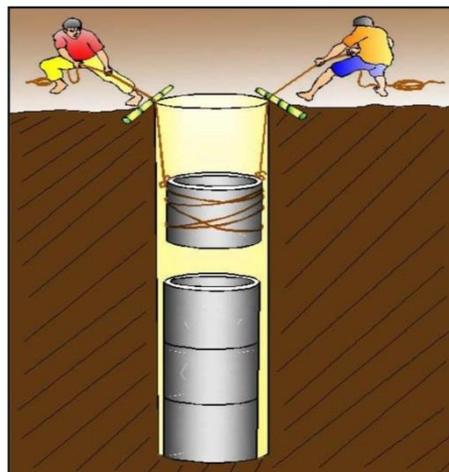
3. Lantai sumur disemen/harus kedap air, mempunyai lebar di sekeliling sumur $\pm 1,5$ m dari tepi bibir sumur, agar air permukaan tidak masuk. Lantai sumur tidak retak/bocor, mudah dibersihkan, dan tidak tergenang air, kemiringan 1-5% ke arah saluran pembuangan air limbah agar air bekas dapat dengan mudah mengalir ke saluran air limbah, yang dibuat dengan kemiringan 2% ke arah sarana pengolahan air buangan dan badan penerima (Purnama, 2017).



Gambar 5

Lantai sumur dan saluran pembuangan air
 Sumber : Kementerian Pekerjaan Umum Edisi Sumur Gali
 tahun 2017

4. Cincin sumur harus memiliki kedalaman 3 m dari lantai sumur jika tanah longsor waktu digali maka cincin saat harus dipasang secara bertahap sampai ke dalam sumur (Kementerian Pekerjaan Umum, 2017).



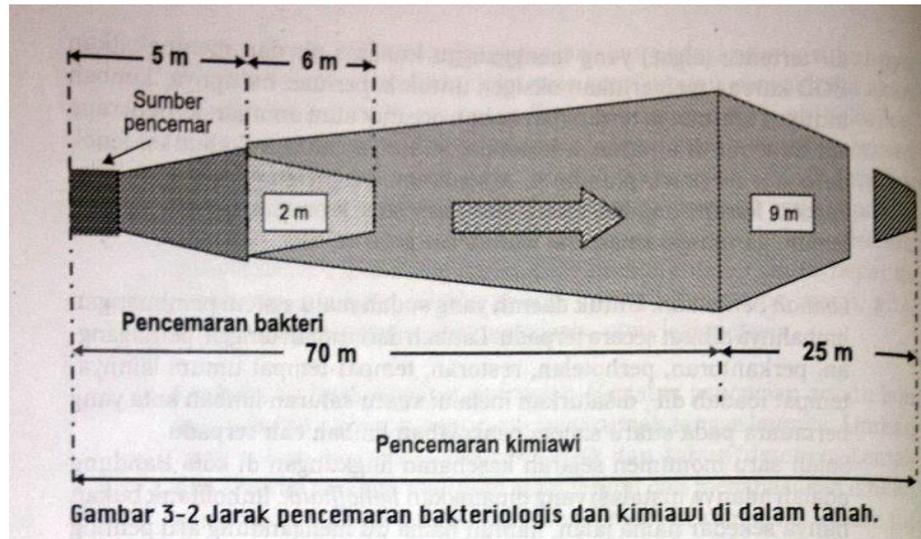
Gambar 6
 Cincin sumur

Sumber : Kementerian Pekerjaan Umum Edisi Sumur Gali
 tahun 2017

5. SPAL (Saluran Pembuangan Air Limbah) dibuat dari tembok yang kedap air dan panjangnya sekurang-kurangnya 10 m

disekitar lantai SPAL dibuat kemiringan 2% ke arah sarana pengolahan air buangan dan badan penerima agar tidak terjadi genangan air (Punama, 2017 dan Kementerian Pekerjaan Umum, 2017)

E. Penyebaran Mikroorganisme dan Bahan Kimia



Gambar 3-2 Jarak pencemaran bakteriologis dan kimiawi di dalam tanah.

Gambar 7

Penyebaran Mikroorganisme dan Bahan Kimia dalam suatu pencemaran terhadap air tanah di sekitarnya.

Sumber : <https://slidetodoc.com/pengolahan-limbah-domestik-limbah-adalah-semua-benda-yang/>

1. Pencemaran yang ditimbulkan oleh bakteri terhadap air yang ada di dalam tanah dapat mencapai jarak 10-15 m searah dengan aliran tanah. Oleh karena itu, pembuatan sumur gali untuk keperluan rumah tangga sebaiknya berjarak 11 m dari sumber pencemar.
2. Pencemaran terhadap bahan kimia dapat mencapai 95 m dengan demikian, sumber air yang ada di masyarakat sebaiknya harus berjarak lebih besar dari 95 m dari tempat pembuangan bahan kimia (Kusnopranto, 1985)

E. Fungsi dan Peranan air bagi kehidupan

Air memiliki banyak kegunaan bagi kehidupan (Yudianto, 2018) :

1. Bidang kesehatan :

- a. Air dapat digunakan sebagai bahan pembersih.
- b. Bahan pelarut zat, alat pengangkut zat, dan media kerja enzim.

2. Bidang teknik :

Aliran air digunakan sebagai tenaga pembangkit listrik.

2. Bidang pariwisata :

Air digunakan sebagai sarana rekreasi dan hiburan.

3. Bidang pertanian :

Air berguna untuk irigasi (pengairan) sawah, ladang dan perkebunan.

4. Tumbuhan

Air diperlukan untuk bahan fotosintesis dan alat pengangkutan zat hara yang diserap dari tanah lewat akar-akarnya. Tumbuhan mengeluarkan air lewat peristiwa pernapasan dan transpirasi. Kekurangan air pada tumbuhan ditandai gejala layu pada daun-daunnya.

G. Hubungan air dengan kesehatan

Beberapa penyakit yang berhubungan dengan air (*Waterborne disease*) telah dikenal sejak lama. Pencemaran air minum oleh air limbah dan oleh kotoran manusia (tinja), yang mengandung organisme yang dapat menimbulkan penyakit, virus, bakteri dan sebagainya, dapat menyebar dengan cepat ke seluruh sistem jaringan pelayanan air minum tersebut, serta dapat menyebabkan wabah atau

peledakan jumlah penderita penyakit disuatu wilayah dalam waktu singkat (Herlambang, 2006).

Ciri khusus penyebaran penyakit tersebut antara lain yakni proses penularan umumnya melalui mulut pada daerah pelayanan yang airnya tercemar penderita umumnya terkonsentrasi pada suatu wilayah secara temporer penderitanya tidak terbatas pada suku, umur/jenis kelamin tertentu meskipun sulit mendeteksi bakteri patogen dalam air, tetapi dapat diperkirakan melalui pemeriksaan bakteri *Escherichia Coli* yang disebabkan oleh pencemaran tinja dan waktu inkubasi biasanya sedikit lebih panjang dibandingkan apabila keracunan oleh makanan. Beberapa penyakit yang paling sering berjangkit antara lain yakni:

1. Diare

Diare sebagai penyebab kematian terbesar pada anak-anak. Sebenarnya, disebabkan oleh kontaminasi air bersih karena bakteri *Escherichia coli*. Gejala yang biasanya ditemukan, yaitu buang air besar yang terus menerus disertai dengan rasa mulas yang berkepanjangan, dehidrasi, kadang disertai mual dan muntah. Gejala lain yang mungkin timbul adalah pegal pada punggung dan perut sering berbunyi.

2. Disentri

Disentri penyebabnya adalah beberapa jenis bakteri *Dysentery bacillus*, waktu inkubasi 1 – 7 hari, biasanya sekitar 4 hari atau kurang. Gejala penyakitnya antara lain : Bakteri

Dysentery yang masuk melalui mulut akan tumbuh di dalam perut besar, dan berubah secara lokal ke kondisi sakit misalnya timbulnya bisul pada selaput lendir (*Mucous membrane*). Gejala utama yakni mencret, mulas, demam, rasa mual, muntah, serta berak darah campur lendir. Infeksi penyakit ini dapat berjangkit sepanjang tahun. Penderita dan *Carrier* adalah sumber penularan yang utama, dan penularannya dapat melalui makanan, air minum atau kontak orang ke orang.

3. Tipus dan Paratifus

Tipus dan Paratifus penyebabnya adalah jenis *Bacillus typhus* dan *Paratifus*, dengan waktu inkubasi antara 1 sampai 3 minggu. Bakteri penyakit tersebut masuk melalui mulut dan menjangki pada struktur Limfa (getah bening) pada bagian bawah usus halus, kemudian masuk ke aliran darah dan akan terbawa ke organ internal sehingga gejala muncul pada seluruh tubuh misalnya: seluruh badan lemas, pusing, hilang nafsu makan, dan timbul demam serta badan menggigil. Pada penderita yang serius sering timbul gejala pendarahan usus. Suhu badan berfluktuasi dan akan turun perlahan-lahan setelah infeksi berjalan tiga atau empat minggu, dan gejala umum juga hilang. Untuk penyakit *Paratifus*, gejalanya hampir sama, hanya lebih lunak. Sumber penularan yang utama adalah penderita itu sendiri atau *carrier* dan penularan dapat karena infeksi yang disebabkan

oleh bakteri yang ada di dalam tinja penderita melalui air minum, makanan atau kontak langsung.

4. Cholera

Cholera penyebabnya adalah bakteri patogen jenis *Vibrio cholerae*, dan waktu inkubasinya antara beberapa jam sampai lima hari. bakteri *Vibrio cholerae* yang masuk melalui mulut akan berkembang di dalam usus halus (*Small intestine*), dan menghasilkan *Exotoxin* yang menyebabkan rasa mual. Gejala yang penting yakni mencret atau diare dengan warna putih keruh dan muntah-muntah. Kadang-kadang juga dehidrasi, dan pada kasus yang serius kemungkinan dapat menyebabkan penderita koma. Keadaan kritis tersebut dapat dihindari apabila dilakukan penanganan yang sesuai. Sumber utama penularan yakni air minum atau makanan yang terkontaminasi atau tercemar oleh kotoran atau muntahan penderita ataupun tercemar oleh inang atau pembawa bakteri *Cholerae*.

5. Hepatitis A

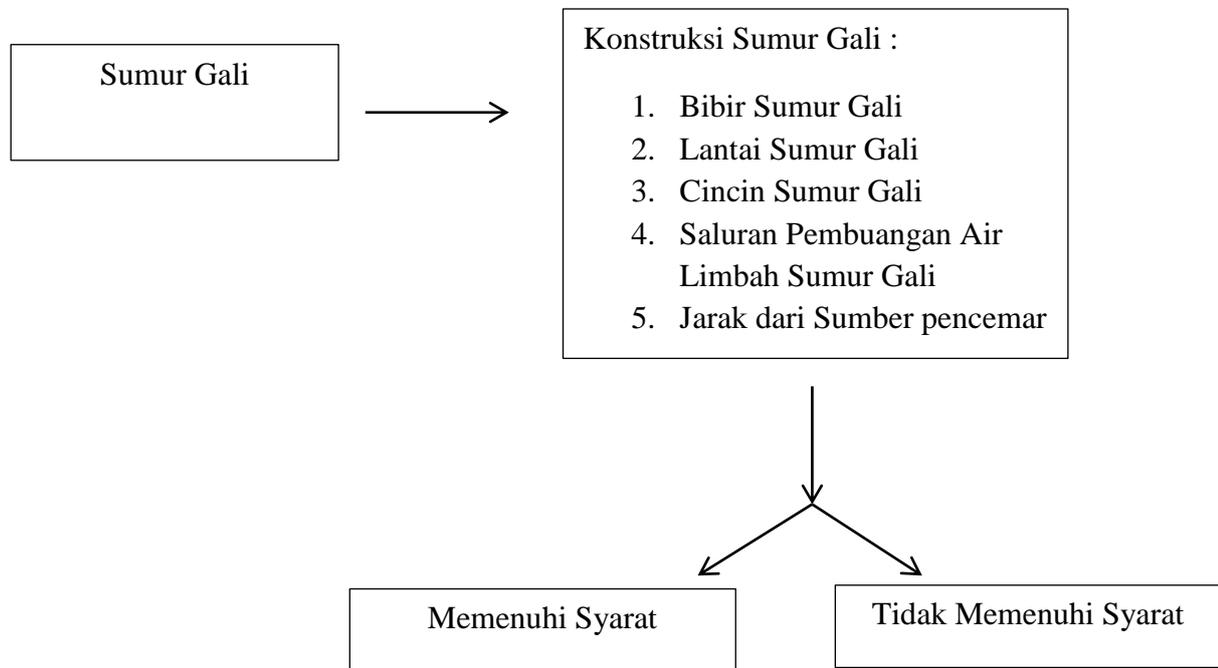
Hepatitis A penyebabnya adalah virus hepatitis A, dengan waktu inkubasi antara 15 sampai 30 hari (biasanya 30 hari). Infeksi umumnya melalui mulut. Gejala primernya antara lain rasa mual, pusing disertai demam, dan rasa lelah/lemas dan lemas di seluruh tubuh. Gejala spesifik antara lain terjadinya pembengkakan liver dan timbul gejala sakit kuning. Sumber

penularan yakni air minum atau makanan yang tercemar oleh kotoran manusia yang mengandung virus Hepatitis A.

6. *Poliomyelitis Anterior* Akut

Poliomyelitis Anterior Akut penyebabnya adalah virus polio, waktu inkubasi antara 3 sampai 21 hari, biasanya antara 7 sampai 12 hari. Virus polio masuk melalui mulut dan menginfeksi seluruh struktur tubuh, kemudian menjalar melalui simpul saraf lokal, dan selanjutnya menyerang sistem saraf pusat, yang dapat menyebabkan kelumpuhan. Beberapa gejala dapat terlihat antara yakni demam, rasa meriang/tak enak badan, tenggorokan sakit, pusing-pusing dan kejang mulut (bibir atas dan bawah tidak dapat digerakkan). Sumber infeksi yakni virus polio yang terdapat pada tinja atau dahak penderita atau virus yang terbawa oleh inangnya (*Carrier*), dan penularan kadang-kadang juga melalui air minum atau makanan yang terkontaminasi (tercemar).

G.Kerangka Teori

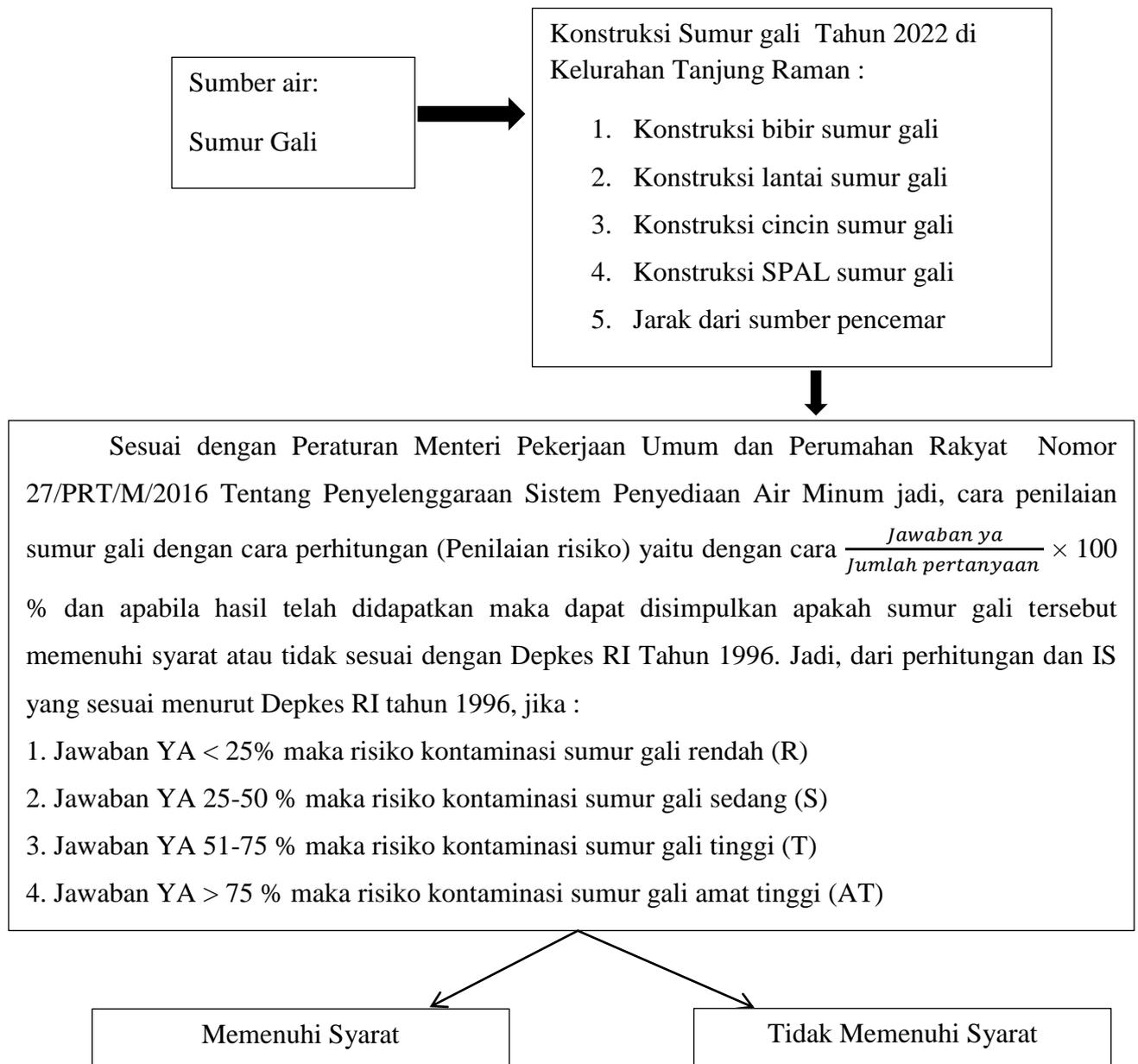


Gambar 8

Kerangka Teori

Sumber : (Purnama, 2017, Kementerian Pekerjaan Umum 2017)

H.Kerangka konsep



Gambar 9
Kerangka Konsep

I. Definisi Operasional

Tabel 3
Definisi Operasional

NO	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1	Bibir Sumur	<p>Bibir sumur pada konstruksi sumur gali di kelurahan Tanjung Raman memenuhi syarat apabila :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bibir sumur gali berada di atas tanah dengan tembok kedap air setinggi minimal 70 cm untuk mencegah pengotoran dari air permukaan. 2. Bibir sumur diberi penutup agar hujan dan kotoran lainnya tidak dapat masuk ke dalam sumur. 	Observasi, wawancara.	Meteran, <i>checklist</i> .	<p>Bibir sumur gali tidak memenuhi syarat apabila:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bibir sumur gali kurang dari ketentuan yang berlaku yaitu kurang dari 70 cm dikhawatirkan pengotoran air dari permukaan dapat terkontaminasi sumur gali 2. Bibir sumur yang 	Ordinal

2	Lantai Sumur	<p>Lantai sumur pada konstruksi sumur gali di kelurahan Tanjung Raman memenuhi syarat apabila :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Lantai sumur di semen/harus kedap air 2.Lantai sumur dengan lebar di sekeliling sumur ± 1.5 m dari tepi bibir sumur, agar air permukaan tidak masuk ke sumur gali. 3. Lantai sumur tidak retak/bocor, mudah dibersihkan dan tidak tergenang air. 4. Lantai sumur memiliki kemiringan 1-5% ke arah saluran pembuangan air limbah agar air bekas dapat dengan mudah mengalir ke saluran air limbah. 	Observasi, wawancara.	Meteran, <i>checklist</i> .	<p>dibiarkan terbuka tidak diberi penutup</p> <p>Lantai sumur tidak memenuhi syarat apabila:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Lantai sumur tidak di semen sehingga memudahkan limbah menyerap pada tanah yang dapat mempengaruhi kualitas air sumur gali 2. Lantai sumur yang memiliki lebar di sekeliling kurang dari ± 1.5 m dari tepi bibir sumur dapat memberi peluang air permukaan yang telah 	Ordinal
---	--------------	---	-----------------------	-----------------------------	--	---------

terkontaminasi karena dapat masuk ke sumur gali sehingga dapat mempengaruhi kualitas sumur gali.

3. Lantai sumur yang retak dan bocor juga susah dibersihkan/jarang dibersihkan, banyak genangan air dapat terkontaminasi air yang bisa mempengaruhi kualitas air sumur gali.

4. Lantai sumur yang tidak memiliki kemiringan 1-5% ke arah saluran pembuangan akan terdapat genangan air di

					permukaan sumur gali.	
3	Cincin Sumur	Cincin sumur yang pada konstruksi sumur gali yang memenuhi syarat adalah : 1.Memiliki kedalaman 3 meter dari permukaan tanah 2.Konstruksi kedap air dibuat dari beton Cincin sumur yang tidak memenuhi syarat:	Observasi, wawancara.	Meteran, <i>checklist</i> .	Cincin sumur yang tidak memenuhi syarat apabila: 1.Cincin sumur yang kedalamannya kurang dari 3 meter dari permukaan tanah. 2.Konstruksi yang tidak dibuat dari beton sehingga air/limbah dari luar sumur dapat menembus cincin sehingga mempengaruhi kualitas air sumur gali karena tidak kedap air.	Ordinal

4	Saluran Pembuangan	<p>1. Terdapat Selokan/SPAL</p> <p>2. Saluran pembuangan air limbah dari sekitar sumur dibuat dari tembok yang kedap air dan panjangnya sekurang-kurangnya 10 meter.</p> <p>3. Konstruksi saluran pembuangan air dibuat kedap air dan licin dengan kemiringan 2% ke arah sarana pengolahan air buangan dan badan penerima.</p> <p>4. <i>Drainase</i> dibuat menyambung dengan selokan sehingga terdapat genangan air.</p>	Observasi, wawancara	Meteran, <i>checklist</i> .	<p>SPAL yang tidak memenuhi syarat apabila:</p> <p>1. Tidak terdapat Selokan pada sekitar sumur gali</p> <p>2. SPAL yang panjangnya kurang dari 10 meter.</p> <p>3. SPAL yang tidak kedap air.</p> <p>4. <i>Drainase</i> tidak dibuat menyambung dengan selokan sehingga terdapat genangan air.</p>	Ordinal
5	Jarak dari sumber pencemar	<p>Jarak Sumur gali dari sumber pencemar pada umumnya jaraknya tidak kurang dari 10 meter secara mikrobiologi dan secara kimia 95 meter diusahakan agar letaknya tidak berada di bawah tempat-tempat</p>	Observasi ,Wawancara	Meteran, <i>checklist</i> .	<p>Jarak dari sumber pencemar tidak memenuhi syarat apabila:</p> <p>1. Jarak yang kurang dari</p>	Ordinal

sumber pengotoran seperti lubang galian sampah, lubang galian air limbah karet, ternak, *septic tank*, untuk mencegah terjadinya kontaminasi bakteri *Coliform*.

10 m dari jarak sumber pencemar (*septic tank*)
2. Jarak yang kurang dari lubang sampah.