

Digital Talent Scholarship 2022

**INDIKATOR KOTA CERDAS SNI ISO
37122:2019 DIMENSI SMAR
GOVERNANCE**

PROFIL PENGAJAR

Photo Pengajar

Jabatan Akademik (tahun dan jabatan terakhir Pengajar) Latarbelakang Pendidikan Pengajar

- AAA
- BBB
- CCC

• Riwayat Pekerjaan

- AAA
- BBB
- CCC

Contact Pengajar

Ponsel :

Email :

Course Outline

Pelatihan ini bertujuan mewujudkan keterampilan Aparat Sipil Negara (ASN) yang terlibat dalam tim kota cerdas, sebagai analis kota cerdas. Secara khusus, Pelatihan ini ditujukan bagi para ASN dari dinas yang terlibat dalam pengembangan kota cerdas. Materi pelatihan mencakup 8 (delapan) unit kompetensi, mulai dari kompetensi menjelaskan konsep kota cerdas, menganalisis indikator kota cerdas SNI ISO 37122:2019 dimensi Smart Governance, menganalisis indikator kota cerdas SNI ISO 37122:2019 dimensi Smart People, menganalisis indikator kota cerdas SNI ISO 37122:2019 dimensi Smart Living, menganalisis indikator kota cerdas SNI ISO 37122:2019 dimensi Smart Mobility, menganalisis indikator kota cerdas SNI ISO 37122:2019 dimensi Smart Environment, menganalisis indikator kota cerdas SNI ISO 37122:2019 dimensi Smart Economy, dan merumuskan pengukuran indikator SNI ISO 37122:2019.

Learning Objective

- a. Melalui pembelajaran ini anda akan dapat:
- b. Menganalisis indikator kota cerdas berdasarkan sub dimensi
- c. Menganalisis data terkait indikator kota cerdas dari dimensi *smart environment*

7. Indikator Energi

7.1. Persentase energi listrik dan energi termal yang dihasilkan dari pengolahan air limbah, limbah padat dan pengolahan limbah cair lainnya serta sumber daya limbah panas lainnya, sebagai bagian dari total bauran energi kota untuk tahun tertentu

Pemahaman

Panas limbah adalah sumber energy endogen di setiap kota. Panas limbah dapat diperoleh dari air limbah dan pengolahan limbah padat atau proses industry lainnya, serta dari sektor tersier dan transportasi

Gigajoule (GJ) adalah satuan energy yang dihasilkan , 1 GJ = 0,2777 MWh atau 277 kWh

Air limbah adalah sumber daya terbarukan yang membawa energi panas dan kimia.

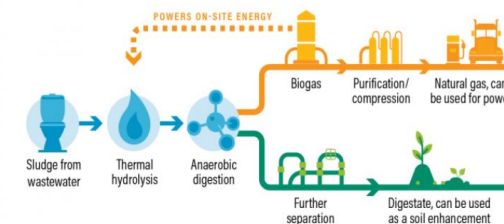
Contoh:

Energi listrik yang dihasilkan dari limbah padat, PLTSA Bantar Gebang Tahun 2020 menghasilkan 783,63 Mwh
110,59 kwh per ton sampah
Mengolah 100 ton sampah per hari



Contoh:

Energi listrik yang dihasilkan dari air limbah domestik Hamburg, Jerman berencana melakukan pengolahan lumpur air limbah domestik dengan proses gas digester untuk pembangkit listrik



Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Persentasi energi listrik dan termal dihasilkan dari :
pengolahan air limbah, limbah padat, dan pengolahan limbah
cair lainnya (pembilang)
Dibagi dengan
Total permintaan energy kota dalam unit yang sama
(penyebut)



Hasilnya dikalikan 100.

$$763,83 / 1000 = 0,76$$

Listrik dari PLTSA Bantar Gerbang 11.059 kwh/hari
atau 39,92 GJ.
Kebutuhan energi listrik Provinsi DKI Jakarta sebesar
 $32,779 \times 10^6$ kwh

$$0,76 * 100 = 76\%$$

Sumber Data

SUMBER DATA

Organisasi Perangkat Daerah terkait yang menangani dan mengawasi hal tersebut

INTERPRETASI DATA

Persentase yang lebih tinggi menunjukkan terpenuhinya kebutuhan energy dari hasil pengolahan air limbah, sampah, dsb. kinerja layanan kota dan komunitas yang maju secara teknologi

Analisis

No	Indikator Presentase Energi Listrik dan energi termal yang dihasilkan dari pengolahan air limbah, limbah padat dan pengolahan limbah cair	Jawaban (Ya / Tidak) (Prov DKI Jakarta)
1	Apakah rencana kerja pengelolaan layanan energi listrik dan termal yang dihasilkan dari pengolahan air limbah, limbah padat dan pengolahan limbah cair lainnya sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola layanan energi listrik dan termal yang dihasilkan dari pengolahan air limbah, limbah padat dan pengolahan limbah cair lainnya tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola layanan energi listrik dan termal yang dihasilkan dari pengolahan air limbah, limbah padat dan pengolahan limbah cair lainnya sudah ditetapkan?	
4	Apakah pengelola layanan energi listrik dan termal yang dihasilkan dari pengolahan air limbah, limbah padat dan pengolahan limbah cair lainnya sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan layanan energi listrik dan termal yang dihasilkan dari pengolahan air limbah, limbah padat dan pengolahan limbah cair lainnya menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola layanan Energi listrik dan termal yang dihasilkan dari pengolahan air limbah, limbah padat dan pengolahan limbah cair lainnya diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian layanan energi listrik dan termal yang dihasilkan dari pengolahan air limbah, limbah padat dan pengolahan limbah cair lainnya?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah mereview hasil layanan energi listrik dan termal yang dihasilkan dari pengolahan air limbah, limbah padat dan pengolahan air limbah lainnya?	

Analisis Kesiapan indikator dan energi termal yang dihasilkan dari pengolahan air limbah, limbah padat dan pengolahan limbah cair(Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

7.2. Energi listrik dan termal (GJ) yang dihasilkan dari pengolahan air limbah per kapita per tahun

Pemahaman

<p>Air limbah adalah sumber daya terbarukan yang membawa energi panas dan kimia. Penting bagi kota untuk mengenali potensi air limbah sebagai sumber energi berkelanjutan dan memanfaatkan air limbah dalam campuran sumber energy mereka</p>	<p>Contoh: Contoh:</p> <p>Energi listrik yang dihasilkan dari air limbah domestik Hamburg, Jerman berencana melakukan pengolahan lumpur air limbah domestik dengan proses gas digester untuk pembangkit listrik</p>
<p>Pengolahan air limbah menggunakan sejumlah besar energy dan menghasilkan emisi gas rumah kaca, tetapi mereka juga berpotensi menjadi sumber energy terbarukan untuk kota. Pabrik pengolahan air limbah dapat menggunakan air limbah untuk menghasilkan energy di lokasi yang dapat digunakan untuk membantu mengoperasikan pabrik pengolahan air limbah, sehingga mengurangi biaya operasi pabrik pengolahan air limbah, konsumsi energy, dan emisi gas rumah kaca</p>	
<p>Gigajoule (GJ) adalah satuan energy yang dihasilkan , 1 GJ = 0,2777 MWh atau 277 kWh</p>	

Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Energi listrik dan termal (GJ) dihasilkan dari :
Jumlah total pengolahan air limbah di kota (pembilang)
Dibagi dengan
Total populasi kota(penyebut)

763,83 GJ / 1000 orang = 0,76 GJ per kapita

Sumber Data

SUMBER DATA

Organisasi Perangkat Daerah terkait yang menangani dan mengawasi hal tersebut

INTERPRETASI DATA

Persentase yang lebih tinggi dari Energi listrik dan termal (GJ) dihasilkan per kapita penduduk menunjukkan kinerja layanan kota yang maju secara energy (smart energy) mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil

Analisis

No	Indikator Energi listrik dan termal (GJ) yang dihasilkan dari pengolahan air limbah per kapita per tahun	Jawaban (Ya / Tidak)
1	Apakah rencana kerja pengelolaan layanan energi listrik dan termal per kapita sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola layanan energi listrik dan termal per kapita tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola layanan energi listrik dan termal per kapita sudah ditetapkan?	
4	Apakah pengelola layanan energi listrik dan termal per kapita sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan layanan energi listrik dan termal per kapita menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola layanan energi listrik dan termal per kapita diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian layanan energi listrik dan termal per kapita ?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil layanan energi listrik dan termal per kapita?	

Analisis Kesiapan indicatorEnergi listrik dan termal (GJ) yang dihasilkan dari pengolahan air limbah per kapita per tahun (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

7. Indikator Energi

7.3. Energi listrik dan termal (GJ) yang dihasilkan dari Limbah Padat atau Pengolahan Limbah Cair per kapita per tahun

Limbah padat dikelola dengan cara 3 R (reduce, reuse, recycle) melalui pengurangan, pemilahan, pengomposan, daur ulang.

Residu adalah limbah padat sisa yang tidak bisa dimanfaatkan

Contoh:

Residu limbah padat dapat dibakar dalam incinerator di PLTSA sehingga menghasilkan uap panas yang menghasilkan Energi listrik.

PLTSA di TPA Benowo Surabaya 1.600 ton per hari, menghasilkan listrik sebesar 11 MW, yang 2 MW dari landfill gas power plant, dan 9 MW berasal dari gasifikasi power plant

Limbah padat sisa (residu) ini dapat memberikan peluang untuk menghasilkan energy, menggunakan teknologi baru dan lebih bersih

PLTSA di TPA Benowo Surabaya



Limbah cair lainnya (yang tidak bisa dimanfaatkan) seperti seperti lemak, minyak dan ampas minyak (*grease*) juga merupakan sumber energy.

Lemak (*grease*) yang berasal dari limbah dapur yang sudah dipisahkan dlm *grease trap*, bisa dibakar bersama2 dgn limbah padat dalam incinerator

Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Energi listrik dan termal (GJ) dihasilkan dari :
Jumlah total limbah padat dan pengolahan limbah cair lainnya di kota
(pembilang)
Dibagi dengan
Total populasi kota(penyebut)

763,83 GJ / 1000 orang = 0,76 GJ per kapita

Sumber Data

SUMBER DATA

Organisasi Perangkat Daerah terkait yang menangani dan mengawasi hal tersebut

INTERPRETASI DATA

Persentase yang lebih tinggi dari Energi listrik dan termal (GJ) dihasilkan per kapita penduduk menunjukkan kinerja layanan kota yang maju secara energy (smart energy) mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil

Analisis

No	Indikator Energi listrik dan termal (GJ) yang dihasilkan dari Limbah Padat atau Pengolahan Limbah Cair per kapita per tahun	Jawaban (Ya / Tidak) Prov DKI Jakarta
1	Apakah rencana kerja pengelolaan layanan sesuai indikator sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola layanan sesuai indikator tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola layanan sesuai indikator sudah ditetapkan?	
4	Apakah pengelola layanan sesuai indikator sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan layanan sesuai indikator menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola layanan sesuai indikator diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian layanan sesuai indikator?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil layanan sesuai indikator?	

Analisis Kesiapan indikator Energi listrik dan termal (GJ) yang dihasilkan dari Limbah Padat atau Pengolahan Limbah Cair per kapita per tahun (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

7.4. Presentase listrik kota yang diproduksi menggunakan system produksi listrik desentralisasi

Pemahaman

<p>Sistem produksi listrik terdesentralisasi <i>adalah menempatkan produksi listrik lebih dekat ke lokasi konsumsi, seperti menempatkan fasilitas produksi listrik di dalam kota dari pada mencari listrik dari regional yang kemungkinan besar jauh dari kota</i></p>	<p>Contoh: Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Wangan Aji yang berada di Wonosobo → dikelola oleh Pondok Pesantren Roudlotuth Tholibin yang memanfaatkan putaran dua turbin menggunakan aliran air irigasi dan menghasilkan kapasitas listrik 140 kW</p>
<p><i>Mengarah pada terbarukan yang lebih optimal sehingga penggunaan sumber energy mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dan meningkatkan efisiensi energy dan keberlanjutan suatu daerah.</i></p>	
<p><i>Selain itu dapat menguntungkan bagi ketahanan jaringan listrik kota, terutama selama peristiwa krisis seperti badai besar.</i></p>	<p>PLTMH di Desa Silangkitang Tambiski Tapanuli Selatan menggunakan jenis turbin yang digunakan untuk ketinggian menengah dengan debit air sedang. Kapasitas terbesar di Kecamatan SD.Hole mencapai 53 Kilowatt (53.000 watt)</p>

Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Presentase :

Jumlah listrik yang dihasilkan oleh system produksi listrik terdesentralisasi dalam GJ (pembilang)

Dibagi dengan

Jumlah total listrik yang dikonsumsi di perkotaan (dalam GJ) (penyebut)



Hasilnya harus dikalikan 100 dan dinyatakan sebagai persentase listrik perkotaan yang diproduksi menggunakan system produksi listrik terdesentralisasi.

$$763,83 \text{ GJ} / 200.000 \text{ GJ} = 0,003$$

$$0,003 * 100 = 0,3 \%$$

Sumber Data

SUMBER DATA

Organisasi Perangkat Daerah terkait yang menangani dan mengawasi hal tersebut

INTERPRETASI DATA

Semakin tinggi persentase listrik perkotaan yang diproduksi menggunakan system produksi listrik terdesentralisasi mengarah pada penggunaan sumber energy terbarukan yang lebih optimal sehingga mengurangi penggunaan bahan bakar fosil

No	Indikator Presentase listrik kota yang diproduksi menggunakan system produksi listrik desentralisasi	Jawaban (Ya / Tidak)
1	Apakah rencana kerja pengelolaan layanan listrik kota yang diproduksi menggunakan sistem produksi listrik desentralisasi sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola layanan listrik kota yang diproduksi menggunakan sistem produksi listrik desentralisasi tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola layanan listrik kota yang diproduksi menggunakan sistem produksi listrik desentralisasi sudah ditetapkan?	
4	Apakah pengelola layanan listrik kota yang diproduksi menggunakan sistem produksi listrik desentralisasi sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan layanan listrik kota yang diproduksi menggunakan sistem produksi listrik desentralisasi menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola layanan listrik kota yang diproduksi menggunakan sistem produksi listrik desentralisasi diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian layanan listrik kota yang diproduksi menggunakan sistem produksi listrik desentralisasi?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil layanan listrik kota yang diproduksi menggunakan sistem produksi listrik desentralisasi?	

Analisis Kesiapan indikator Presentase listrik kota yang diproduksi menggunakan system produksi listrik desentralisasi (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

7.5. Kapasitas penyimpanan jaringan energi kota per total konsumsi energi kota

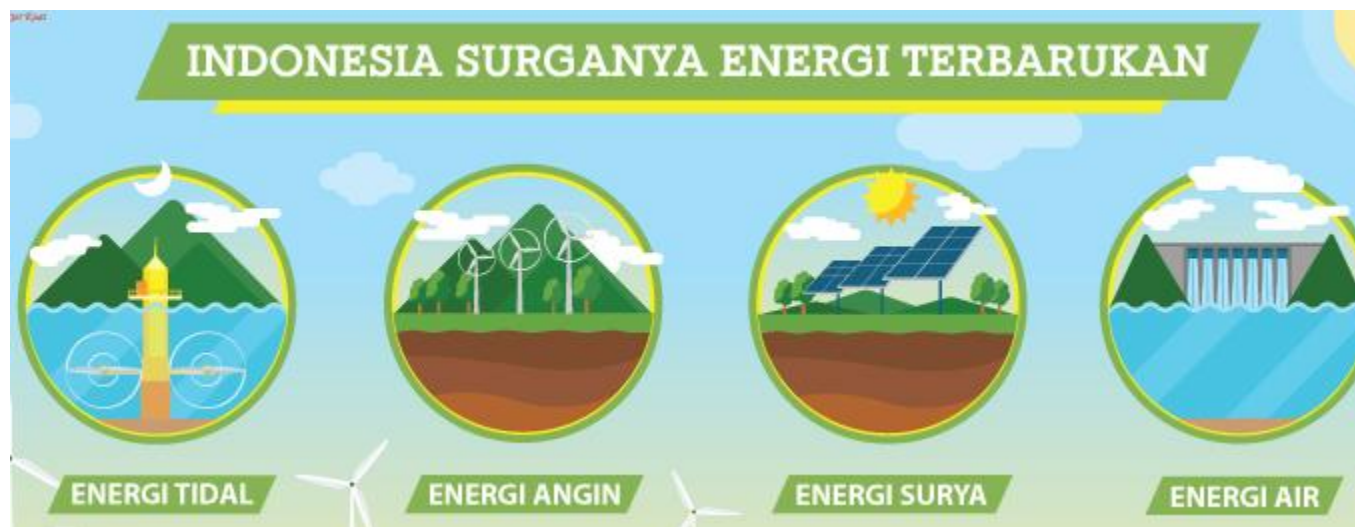
Pemahaman

Akomodasi penyimpanan energy (listrik, termal, hydrogen) untuk mengurangi puncak permintaan dan mengalihkan penggunaan energi ke periode produksi energi terbarukan yang berselang.

Contoh:

Strategi penyimpanan efisien:

- Penyimpanan listrik, termal dan energy panas bumi
- Cara lain untuk menyimpan energi terbarukan



Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR cari contoh

Kapasitas penyimpanan jaringan energi perkotaan :
Jumlah total energy yang dapat disimpan setiap tahun di jaringan listrik dan jaringan termal perkotaan (GJ) **(pembilang)**
Dibagi dengan(penyebut)

Jumlah total konsumsi energy perkotaan



Hasilnya harus dinyatakan sebagai kapasitas penyimpanan jaringan energy perkotaan per total konsumsi energy perkotaan

$$300 \text{ GJ}/10.000\text{GJ} = 0,03$$

0,03

Sumber Data

SUMBER DATA

Organisasi Perangkat Daerah terkait yang menangani dan mengawasi

INTERPRETASI DATA

Memiliki kapasitas penyimpanan energi di dalam kota untuk mengatasi kebutuhan energi kota tersebut diluar perkiraan yang bersifat insidental

Analisis

No	Indikator Kapasitas penyimpanan jaringan energy kota per total konsumsi energy kota	Jawaban (Ya / Tidak)
1	Apakah rencana kerja pengelolaan layanan Kapasitas penyimpanan jaringan energi kota per total konsumsi energi kota sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola layanan Kapasitas penyimpanan jaringan energi kota per total konsumsi energi kota tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola layanan Kapasitas penyimpanan jaringan energi kota per total konsumsi energi kota sudah ditetapkan?	
4	Apakah pengelola layanan Kapasitas penyimpanan jaringan energi kota per total konsumsi energi kota sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan layanan Kapasitas penyimpanan jaringan energi kota per total konsumsi energi kota menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola layanan Kapasitas penyimpanan jaringan energi kota per total konsumsi energi kota diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian layanan Kapasitas penyimpanan jaringan energi kota per total konsumsi energi kota?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil layanan Kapasitas penyimpanan jaringan energi kota per total konsumsi energi kota?	

Analisis Kesiapan indikator Kapasitas penyimpanan jaringan energy kota per total konsumsi energy kota (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

7. Indikator Energi

7.6. Presentase penerangan jalan yang dikelola oleh system manajemen kinerja cahaya/lampu

Pemahaman

Manfaat titik lampu yang dikelola dari jarak jauh :

☐ **Efisiensi energy lebih tinggi dan optimal**, karena dapat menyesuaikan untuk menghidupkan/mematikan/meredupkan di setiap area kota.

☐ **Meningkatkan keamanan kota**, karena penerangan yang kurang dapat diperbaiki dengan cepat.

☐ **Konsumsi energy nyata per titik cahaya dapat diukur dan dilaporkan secara akurat dengan system manajemen cahaya,**

Contoh:



Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Presentase penerangan jalan :

Jumlah titik cahaya yang dapat dikontrol oleh system manajemen kinerja cahaya (**pembilang**)

Dibagi dengan

Jumlah total titik cahaya di kota (**penyebut**)

$$250/800 = 0,3125$$



Hasilnya dikalikan dengan 100

$$0,3125 * 100 = 31,25$$

Sumber Data

SUMBER DATA

Organisasi Perangkat Daerah terkait yang menangani dan mengawasi

INTERPRETASI DATA

Persentase yang lebih tinggi dari penerangan jalan yang dikelola oleh sistem manajemen pencahayaan, menunjukkan tingkat layanan kota yang lebih

Analisis

No	Indikator Presentase penerangan jalan yang dikelola oleh system manajemen kinerja cahaya/lampu	Jawaban (Ya / Tidak) Kota Yogyakarta
1	Apakah rencana kerja penerangan jalan yang dikelola oleh system manajemen kinerja cahaya/lampu sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola penerangan jalan yang dikelola oleh system manajemen kinerja cahaya/lampu tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola penerangan jalan yang dikelola oleh system manajemen kinerja cahaya/lampu sudah ditetapkan?	
4	Apakah pengelola penerangan jalan yang dikelola oleh system manajemen kinerja cahaya/lampu yang sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan penerangan jalan yang dikelola oleh system manajemen kinerja cahaya/lampu menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola penerangan jalan yang dikelola oleh system manajemen kinerja cahaya/lampu sudah diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian terhadap penerangan jalan yang dikelola oleh system manajemen kinerja cahaya/lampu?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil penerangan jalan yang dikelola oleh system manajemen kinerja cahaya/lampu secara berkala?	

Analisis Kesiapan indikator Presentase penerangan jalan yang dikelola oleh system manajemen kinerja cahaya/lampu (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

7.7. Presentase penerangan jalan yang telah dipugar dan yang baru dipasang

Pemahaman

❑ **Konsumsi penerangan jalan** mencapai 15-50% dari total konsumsi listrik kota.

Contoh:

❑ **Memperbaiki dan memasang pencahayaan baru** dapat mengurangi konsumsi energy.

❑ **Dengan menerapkan *teknologi hemat* untuk penerangan jalan** dapat menghemat biaya tinggi dengan waktu pengembalian yang relatif singkat (penghematan energy dan biaya pemeliharaan tahunan dapat menutupi biaya investasi dan modal)

Pemanfaatan Solar Cell untuk PJU



foto dicopy dari <http://www.solarcellsurya.com>

Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Presentase penerangan jalan :

Jumlah titik lampu yang diperbaharui dan dipasang baru (tahun)
(pembilang)

Dibagi dengan

Jumlah total titik cahaya di kota **(penyebut)**

$$400/800 = 0,5$$



Hasilnya dikalikan dengan 100

$$0,5 * 100 = 50$$

Sumber Data

SUMBER DATA

Organisasi Perangkat Daerah terkait yang menangani dan mengawasi hal tersebut

INTERPRETASI DATA

Kota harus mempertimbangkan siklus masa pakai aset penerangan jalan saat mengganti, memperbaiki dan memasang penerangan jalan.

Rencana siklus ini untuk menilai dan mengidentifikasi perawatan aset

No	Indikator Presentase penerangan jalan yang telah dipugar dan yang baru dipasang	Jawaban (Ya / Tidak)
1	Apakah rencana kerja pengelolaan layanan penerangan jalan yang telah diperbaharui dan baru dipasang sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola layanan penerangan jalan yang telah diperbaharui dan baru dipasang tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola layanan penerangan jalan yang telah diperbaharui dan baru dipasang sudah ditetapkan?	
4	Apakah pengelola layanan penerangan jalan yang telah diperbaharui dan baru dipasang sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan layanan penerangan jalan yang telah diperbaharui dan baru dipasang menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola layanan penerangan jalan yang telah diperbaharui dan baru dipasang diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian layanan penerangan jalan yang telah diperbaharui dan baru dipasang?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil layanan penerangan jalan yang telah diperbaharui dan baru dipasang?	

Analisis Kesiapan indikator Presentase penerangan jalan yang telah dipugar dan yang baru dipasang (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

7.8. Presentase bangunan umum yang membutuhkan renovasi/perbaikan

Pemahaman

	<i>Contoh:</i>
<input type="checkbox"/> <i>Bangunan yang membutuhkan renovasi/perbaikan dapat menghambat efisiensi energy, sehingga berkontribusi lebih banyak terhadap perubahan iklim dan eksternalitas negatif lainnya</i>	
<input type="checkbox"/> <i>Bangunan umum adalah bangunan milik pemerintah atau yang disewa yang berfungsi sebagai perkantoran, perpustakaan, RS, sekolah, dsb</i>	

Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Presentase bangunan umum yang membutuhkan renovasi:

Meter persegi dari bangunan publik yang membutuhkan renovasi/perbaikan (**pembilang**)

Dibagi dengan

Total meter persegi bangunan umum (**penyebut**)

$$80.000\text{m}^2 / 2000.000\text{ m}^2 = 0,04$$



Hasilnya dikalikan dengan 100

$$0,04 * 100 = 4$$

Sumber Data

SUMBER DATA

Organisasi Perangkat Daerah terkait yang menangani dan mengawasi

No	Indikator Presentase bangunan umum yang membutuhkan renovasi/perbaikan	Jawaban (Ya / Tidak)
1	Apakah rencana kerja pengelolaan layanan bangunan umum yang membutuhkan renovasi sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola layanan bangunan umum yang membutuhkan renovasi tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola layanan bangunan umum yang membutuhkan renovasi sudah ditetapkan?	
4	Apakah pengelola layanan bangunan umum yang membutuhkan renovasi sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan layanan bangunan umum yang membutuhkan renovasi menggunakan sistem	
6	Apakah stakeholder yang mengelola layanan bangunan umum yang membutuhkan renovasi diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian layanan bangunan umum yang membutuhkan renovasi?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil layanan bangunan umum yang membutuhkan renovasi?	

Analisis Kesiapan indikator Presentase bangunan umum yang membutuhkan renovasi/perbaikan (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

7.9. Presentase bangunan di kota dengan pengukur energi cerdas

Pemahaman

Pengukur energy cerdas merekam dan menampilkan konsumsi energy secara nyata. Data meteran pintar dapat dikirim ke lokasi pusat secara nirkabel, sehingga memberikan penyedia energy sarana untuk memahami bagaimana dan kapan daya digunakan untuk merencanakan dan menghemat energy dengan lebih baik.

Data **meteran pintar** membantu konsumen lebih memahami dan mamantau penggunaan energi

Contoh: Multifungsi Power Meter untuk mengukur pemakaian energy



Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Jumlah bangunan di kota dengan meteran energy cerdas (**pembilang**)
Dibagi dengan
Jumlah total bangunan di kota (**penyebut**)



Hasilnya dikalikan dengan 100

$$100/2000 = 0,05$$

$$0,05 * 100 = 5 \%$$

Sumber Data

SUMBER DATA

Organisasi Perangkat Daerah terkait yang menangani dan mengawasi

INTERPRETASI DATA

Persentase yang tinggi menunjukkan banyaknya bangunan di kota yang dilengkapi dengan pengukur energi cerdas

Analisis

No	Indikator Presentase bangunan di kota dengan pengukur energy cerdas	Jawaban (Ya / Tidak) Prov DKI Jakarta
1	Apakah rencana kerja pengelolaan bangunan di kota dengan meter energi cerdas sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola bangunan di kota dengan meter energi cerdas tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola bangunan di kota dengan meter energi cerdas sudah ditetapkan?	
4	Apakah pengelola bangunan di kota dengan meter energi cerdas sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan bangunan di kota dengan meter energi cerdas menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola bangunan di kota dengan meter energi cerdas diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian bangunan di kota dengan meter energi cerdas?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil bangunan di kota dengan meter energi cerdas?	

Analisis Kesiapan indikator Presentase bangunan di kota dengan pengukur energy cerdas (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

7.10. Jumlah stasiun pengisian kendaraan listrik per kendaraan listrik terdaftar

Pemahaman

Kendaraan listrik (EV) *ditenagai oleh listrik dari baterai, sehingga memancarkan lebih sedikit gas rumah kaca dan polutan knalpot.*

EV *juga lebih murah untuk dioperasikan karena biaya bahan bakar minimal/nol.*

Namun kapasitas motor dan baterai terbatas (jarak tempuh lebih pendek), sehingga memerlukan akses regular ke stasiun pengisian tenaga (misal baterai).

Contoh:



Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Jumlah stasiun pengisian kendaraan listrik
di kota (**pembilang**)
Dibagi dengan
Jumlah total kendaraan listrik terdaftar di kota (**penyebut**)

$$10/500 = 0,02$$

Sumber Data

SUMBER DATA

Organisasi Perangkat Daerah terkait yang menangani dan mengawasi stasiun pengisian kendaraan listrik, (Dinas Tenaga Kerja Bidang Energi) Prov DKI Jakarta, Dinas Pekerjaan Umum Perumahan dan Energi Sumber Daya Mineral Prov DIY

INTERPRETASI DATA

Semakin banyak jumlah stasiun pengisian kendaraan listrik per kendaraan listrik terdaftar mendukung terselenggaranya smart energi

No	Indikator Jumlah stasiun pengisian kendaraan listrik per kendaraan listrik terdaftar	Jawaban (Ya / Tidak) Prov DIY
1	Apakah rencana kerja pengelolaan stasiun pengisian kendaraan listrik per kendaraan listrik terdaftar sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola stasiun pengisian kendaraan listrik per kendaraan listrik terdaftar tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola stasiun pengisian kendaraan listrik per kendaraan listrik terdaftar sudah ditetapkan?	
4	Apakah pengelola stasiun pengisian kendaraan listrik per kendaraan listrik terdaftar sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan stasiun pengisian kendaraan listrik per kendaraan listrik terdaftar menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola stasiun pengisian kendaraan listrik per kendaraan listrik terdaftar diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian stasiun pengisian kendaraan listrik per kendaraan listrik terdaftar?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil stasiun pengisian kendaraan listrik per kendaraan listrik terdaftar?	

Analisis Kesiapan indikator Jumlah stasiun pengisian kendaraan listrik per kendaraan listrik terdaftar (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

8. Lingkungan dan Perubahan Iklim

8.1. Persentase bangunan yang dibangun/diperbaharui dalam 5 tahun terakhir sesuai dengan prinsip-prinsip bangunan hijau

Bangunan Hijau / Green Building

Bangunan sejak tahap perencanaan hingga operasional pemeliharaannya memperhatikan aspek-aspek yang ramah terhadap lingkungan.

Contoh:

- **Menara BCA Jakarta** : *sertifikat Greenship EB Platinum → GBCI memberikan sertifikat kepada gedung ini karena dianggap mampu menghemat listrik sampai 35%.*



Bangunan hijau secara substansial lebih berkelanjutan

Bangunan hijau dibangun dengan standar desain yang lebih tinggi dan mengurangi konsumsi energy.

Bangunan hijau juga dapat dibangun atau diperbaharui sesuai dengan standar bangunan hijau, yang menawarkan tolak ukur bangunan berkelanjutan untuk melacak kinerja lingkungan

- **Sequis Center di Sudirman** : *predikat Gold Greenship Existing Building 1.0 dari Green Building Council Indonesia → menghemat pemakaian listrik sampai 28,12%, menghemat penggunaan air sebesar 28,26% dari baseline*



Definisi Bangunan Hijau/ Green Building

Bangunan sejak tahap perencanaan hingga operasional pemeliharannya memperhatikan aspek-aspek yang ramah terhadap lingkungan.

Langkah-langkah Green Building

- **Bentuk dan Orientasi Bangunan**, dapat menyesuaikan dengan *shading* agar sinar matahari dapat masuk ke gedung dan memberikan cahaya yang cukup.
- **Shading & Reflektor**, bermanfaat mengurangi panas yang masuk ke dalam gedung namun tetap memasukan cahaya dengan efisien.
- **Sistem Penerangan**, menggunakan *intelligent lighting system* yang dikendalikan oleh *main control panel* sehingga nyala lampu dimatikan secara otomatis oleh *motion sensor & lux sensor*.
- **Water Recycling System**, untuk mengolah air kotor dan air bekas sehingga dapat digunakan kembali untuk keperluan *flushing* toilet ataupun sistem penyiraman tanaman.

Konsep Green Building

- **Life cycle assessment (Uji Daur ulang)**, apakah dalam pengadaan bangunan tersebut dapat mempengaruhi lingkungan sekitar.
- **Efisiensi Desain Struktur**, untuk meminimalkan dampak pemborosan material.
- **Efisiensi Energi**, penempatan jendela yang efektif dapat memberikan cahaya lebih alami dan mengurangi kebutuhan penerangan listrik di siang hari.
- **Efisiensi Air**, dengan membuat sumur resapan penadah air hujan.
- **Efisiensi Material**, material harus diperoleh dari alam, dan merupakan sumber energi terbarukan yang dikelola secara berkelanjutan serta mengandung unsur bahan daur ulang.
- **Kesehatan**, kualitas udara dalam ruangan juga dapat ditingkatkan melalui sistim ventilasi dan alat-alat pengatur kelembaban udara.

Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Jumlah total bangunan yang dibangun atau diperbaharui dalam 5 tahun terakhir sesuai dengan prinsip-prinsip bangunan hijau (pembilang)
Dibagi dengan
Jumlah total kota bangunan yang dibangun/diperbaharui dalam 5 tahun terakhir (penyebut)



Hasilnya dikalikan 100

50 bangunan hijau / 100 bangunan-IMB yang diajukan 5 thn terakhir =
 $50/100 = 0,5$

$0,5 * 100 = 50$

Sumber Data

SUMBER DATA

Bersumber dari organisasi perangkat daerah terkait dan kementerian yang mengawasi pembangunan dan pemeliharaan bangunan di kota, atau mengawasi izin dan standar bangunan.

INTERPRETASI DATA

Persentase yang lebih tinggi dari bangunan yang dibangun atau diperbaharui dalam 5 tahun terakhir sesuai dengan prinsip-prinsip bangunan hijau; mengarah pada kota yang berkelanjutan , penghematan energy

Analisis

No	Indikator Persentase bangunan yang dibangun/diperbaharui dalam 5 tahun terakhir sesuai dengan prinsip-prinsip bangunan hijau	Jawaban (Ya / Tidak)
1	Apakah rencana kerja pengelolaan bangunan yang dibangun atau diperbaharui dalam 5 tahun terakhir sesuai dengan prinsip-prinsip bangunan hijau sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola bangunan yang dibangun atau diperbaharui dalam 5 tahun terakhir sesuai dengan prinsip-prinsip bangunan hijau tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola bangunan yang dibangun atau diperbaharui dalam 5 tahun terakhir sesuai dengan prinsip-prinsip bangunan hijau sudah ditetapkan?	
4	Apakah pengelola bangunan yang dibangun atau diperbaharui dalam 5 tahun terakhir sesuai dengan prinsip-prinsip bangunan hijau sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan bangunan yang dibangun atau diperbaharui dalam 5 tahun terakhir sesuai dengan prinsip-prinsip bangunan hijau menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola bangunan yang dibangun atau diperbaharui dalam 5 tahun terakhir sesuai dengan prinsip-prinsip bangunan hijau diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian bangunan yang dibangun atau diperbaharui dalam 5 tahun terakhir sesuai dengan prinsip-prinsip bangunan hijau?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil bangunan yang dibangun atau diperbaharui dalam 5 tahun terakhir sesuai dengan prinsip-prinsip bangunan hijau?	

Analisis Kesiapan indikator (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

8.2. Jumlah stasiun pemantauan kualitas udara jarak jauh secara langsung (real-time) per kilometer persegi (km²)

Sistem pemantauan udara langsung (real-time) yang dioperasikan dari jarak jauh dapat membantu menilai dampak perubahan iklim terhadap lingkungan (misal kualitas udara). Sistem seperti itu juga dapat memberikan pengamatan langsung, pemrosesan data dan analisis, memberi informasi tepat waktu tentang kualitas udara kota

Contoh: Stasiun Pemantauan Kualitas Udara di Wonorejo, Kebonsari, dan Tandes Surabaya



Stasiun pemantauan kualitas udara jarak jauh

dapat mengukur arah dan kecepatan angin, kelembaban udara, suhu udara, dan radiasi. Memantau parameter kimia udara seperti NO₂, SO₂, CO, O₃, PM₁₀, PM_{2,5}. Berdasarkan pengukuran SPKU, Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) dihitung dan hasilnya ditampilkan di monitor-monitor yang dipasang di pinggir jalan

30 titik lokasi pemantauan yang tersebar di wilayah Kota Yogyakarta dan sekitarnya. Lokasi pemantauan kualitas udara berada di 3 area yaitu sekitar jalan raya, sekitar pemukiman, dan sekitar industri.
(<https://dlhk.jogjapro.go.id/pemantauan-kualitas-udara-ambien>)

Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Jumlah total stasiun pemantauan kualitas udara jarak jauh secara nyata di kota (pembilang)
Dibagi dengan
Luas lahan kota (penyebut)



Hasilnya dinyatakan sebagai jumlah stasiun pemantauan kualitas udara jarak jauh secara langsung per km²

Kota Surabaya
 $3 / 326,81 = 0,0092$

0,0092 /km²

Sumber Data

SUMBER DATA

Bersumber dari organisasi perangkat daerah atau kementerian yang mengawasi kualitas udara kota

INTERPRETASI DATA

Persentase yang lebih tinggi dari Jumlah total stasiun pemantauan kualitas udara jarak jauh; mengarah pada *menilai dampak perubahan iklim terhadap lingkungan*

No	IndikatorJumlah stasiun pemantauan kualitas udara jarak jauh secara langsung (real-time) per kilometer persegi (km ²)	Jawaban (Ya / Tidak) Kota Banda Aceh
1	Apakah rencana kerja pengelolaan Stasiun pemantauan kualitas udara jarak jauh real-time per kilometer persegi (km ²) sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola Stasiun pemantauan kualitas udara jarak jauh real-time per kilometer persegi (km ²) tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola Stasiun pemantauan kualitas udara jarak jauh real-time per kilometer persegi (km ²) sudah ditetapkan?	
4	Apakah pengelola Stasiun pemantauan kualitas udara jarak jauh real-time per kilometer persegi (km ²) sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan Stasiun pemantauan kualitas udara jarak jauh real-time per kilometer persegi (km ²) menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola Stasiun pemantauan kualitas udara jarak jauh real-time per kilometer persegi (km ²) diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian Stasiun pemantauan kualitas udara jarak jauh real-time per kilometer persegi (km ²)?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil Stasiun pemantauan kualitas udara jarak jauh real-time per kilometer persegi (km ²)?	

Analisis Kesiapan Indikator Jumlah stasiun pemantauan kualitas udara jarak jauh secara langsung (real-time) per kilometer persegi (km²) (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

8.3. Persentase bangunan umum yang dilengkapi untuk memantau kualitas udara dalam ruangan

Pemahaman

<i>Kualitas udara dalam ruangan yang buruk mempengaruhi kesehatan, kenyamanan, dan produktivitas penghuni bangunan. Dampak ini dapat mempengaruhi sejumlah besar penghuni yang dalam ruangan</i>	Contoh:
<i>Untuk membatasi konsekuensi kesehatan dan ekonomi dari kualitas udara dalam ruangan yang buruk, kota pintar dapat mengukur dan mengidentifikasi sumber dan factor yang mempengaruhi kualitas udara dalam ruangan kemudian mengusulkan solusi yang tepat</i>	Contoh:
<i>Bangunan umum mengacu pada bangunan milik pemerintah atau sebagai kantor kota dan administrasi, perpustakaan. Pusat rekreasi, RS, sekolah, stasiun pemadam kebakaran , kantor polisi</i>	Contoh:

Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Jumlah total bangunan public di dalam kota yang dilengkapi untuk memantau kualitas udara dalam ruangan (pembilang)
Dibagi dengan
Jumlah total bangunan di kota (penyebut)



Hasilnya harus dikalikan 100 dan dinyatakan sebagai persentase dari bangunan umum yang dilengkapi untuk memantau kualitas udara dalam ruangan

$$20/200 = 0,1$$

$$0,1 \times 100 = 10$$

Sumber Data

SUMBER DATA

Bersumber dari organisasi perangkat daerah atau kementerian yang mengawasi kualitas udara kota
atau Departemen yang bertanggung jawab atas bangunan publik.

INTERPRETASI DATA

Persentase yang lebih tinggi dari total bangunan publik di dalam kota yang dilengkapi alat untuk memantau kualitas udara dalam ruangan ; mengarah pada kota pintar yang dapat mengukur dan mengidentifikasi sumber dan factor yang mempengaruhi kualitas udara dalam ruangan kemudian mengusulkan solusi yang tepat

Analisis

No	Indikator Persentase bangunan umum yang dilengkapi dengan alat pemantau kualitas udara dalam ruangan	Jawaban (Ya / Tidak) Kota Yogya
1	Apakah rencana kerja pengelolaan bangunan umum yang dilengkapi untuk memantau kualitas udara dalam ruangan sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola bangunan umum yang dilengkapi untuk memantau kualitas udara dalam ruangan tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola bangunan umum yang dilengkapi untuk memantau kualitas udara dalam ruangan sudah ditetapkan?	
4	Apakah pengelola bangunan umum yang dilengkapi untuk memantau kualitas udara dalam ruangan sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan bangunan umum yang dilengkapi untuk memantau kualitas udara dalam ruangan menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola bangunan umum yang dilengkapi untuk memantau kualitas udara dalam ruangan diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian bangunan umum yang dilengkapi untuk memantau kualitas udara dalam ruangan?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil bangunan umum yang dilengkapi untuk memantau kualitas udara dalam ruangan?	

Analisis Kesiapan indikator Persentase bangunan umum yang dilengkapi dengan alat pemantau kualitas udara dalam ruangan (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

16. Limbah Padat

16.1. Persentase pusat pembuangan limbah (container) yang dilengkapi dengan telemetering

TPS berupa container : Container ditempatkan tersebar di sekitar wilayah dan tersedia untuk semua warga dengan akses terbuka. Truk pengumpul akan mengumpulkan sampah (dari container) di banyak titik

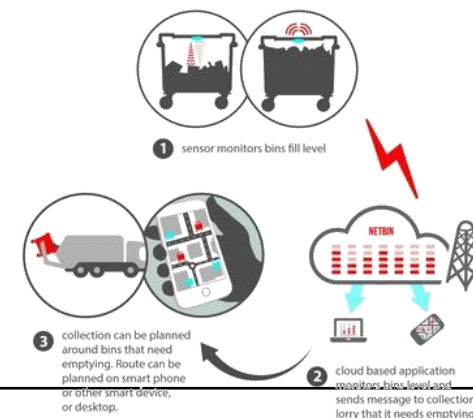
Contoh:



Telemetering adalah proses komunikasi otomatis dimana pengukuran dan data dikumpulkan pada daerah yang jauh dan ditransmisikan ke peralatan penerima untuk pemantauan. Telemeter alat untuk mengukur kuantitas dari jarak jauh akan memberitahu truk pengumpul sampah tentang tingkat sampah yang saat ini disimpan dalam container

Contoh: sejak 2016, Singapura menerapkan tempat sampah pintar bertenaga surya yang berfungsi sebagai hotspot internet dan dilengkapi dengan sensor tingkat pengisian. Setiap tempat sampah juga dilengkapi dengan alat pemadat, yang memberikan kapasitas delapan kali lipat dari wadah sampah biasa.

warga membawa sampah mereka ke TPS/ container sebagai solusi lokal untuk mengurangi lalu lintas kota, mengatasi akses terbatas, dan menyederhanakan pengumpulan dan pembuangan sampah



Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Jumlah pusat pembuangan limbah (container) dilengkapi dengan
perangkat telemetering (pembilang)

Dibagi dengan
Total pusat pembuangan limbah (penyebut)

$$4 / 20 = 0,2$$



Hasilnya dikalikan 100

$$0,2 * 100 = 20\%$$

Sumber Data

SUMBER DATA

Bersumber dari departemen kota yang mengawasi pusat pembuangan sampah /limbah.

INTERPRETASI DATA

Persentase yang lebih tinggi dari pusat pembuangan sampah yang dilengkapi dengan perangkat telemetering ; mengarah pada transparansi yang lebih besar dari kinerja layanan kota dan komunitas yang maju secara teknologi

Hal ini memungkinkan orang untuk meninjau data dan kinerja pengelolaan sampah

Analisis


No	Indikator Persentase pusat pembuangan limbah (container) yang dilengkapi dengan telemetering	Jawaban (Ya / Tidak)
1	Apakah rencana kerja pengelolaan pusat pembuangan limbah (kontainer) yang dilengkapi dengan telemetering sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola pusat pembuangan limbah (kontainer) yang dilengkapi dengan telemetering tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola pusat pembuangan limbah (kontainer) yang dilengkapi dengan telemetering sudah ditetapkan?	
4	Apakah pengelola pusat pembuangan limbah (kontainer) yang dilengkapi dengan telemetering sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan pusat pembuangan limbah (kontainer) yang dilengkapi dengan telemetering menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola pusat pembuangan limbah (kontainer) yang dilengkapi dengan telemetering diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian pusat pembuangan limbah (kontainer) yang dilengkapi dengan telemetering?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil pusat pembuangan limbah (kontainer) yang dilengkapi dengan telemetering?	

Analisis Kesiapan indikator Persentase pusat pembuangan limbah (container) yang dilengkapi dengan telemetering (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

16.2. Persentase populasi kota yang memiliki pengumpulan sampah dari pintu ke pintu dengan pemantauan individu terhadap jumlah sampah rumah tangga

Pemahaman

<p>Pemantauan individu terhadap jumlah limbah rumah tangga memberikan informasi yang berharga bagi warga dan kota.</p>	<p>Contoh:</p> 
<p>Telemetering mengurangi kemacetan lalu lintas jalan dengan membandingkan jumlah kendaraan dengan jumlah aktual sampah yang akan dikumpulkan</p>	<p>Contoh:sejak 2016, Singapura menerapkan tempat sampah pintar bertenaga surya yang berfungsi sebagai hotspot internet dan dilengkapi dengan sensor tingkat pengisian. Setiap tempat sampah juga dilengkapi dengan alat pemadat, yang memberikan kapasitas delapan kali lipat dari wadah sampah biasa.</p>
<p>Manfaatnya adalah lalu lintas yang lebih lancar dengan konsekuensi pengurangan emisi Gas Rumah Kaca (GRK), desain siklus pengumpulan yang lebih baik, dan alokasi sumber daya manusia yang lebih baik dengan penghematan yang sesuai.</p>	

Proses Pengelolaan Sampah



Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Jumlah orang yang tinggal di kota dimana ada pengumpulan sampah rumah tangga dari pintu ke pintu yang dilengkapi dengan perangkat pemantauan (pembilang)

Dibagi dengan
Total populasi kota (penyebut)



Hasilnya dikalikan dengan 100

$$5000 / 555.000 = 0,009$$

$$0,009 * 100 = 0,9\%$$

Sumber Data

SUMBER DATA

Bersumber dari dinas terkait yang mengawasi layanan pengumpulan sampah dan pengumpulan sampah dari pintu ke pintu

INTERPRETASI DATA

Persentase yang lebih tinggi dari populasi kota yang memiliki pengumpulan sampah dari pintu ke pintu dengan pemantauan individu dilengkapi dengan perangkat telemetering ; mengarah pada transparansi yang lebih besar dari kinerja layanan kota dan komunitas yang maju secara teknologi

Hal ini memungkinkan orang untuk meninjau data dan kinerja pengelolaan sampah

Analisis

No	Indikator Persentase populasi kota yang memiliki pengumpulan sampah dari pintu ke pintu dengan pemantauan individu terhadap jumlah sampah rumah tangga	Jawaban (Ya / Tidak)
1	Apakah rencana kerja pengelolaan Populasi kota yang memiliki pengumpulan sampah dari pintu ke pintu dengan pemantauan individu terhadap jumlah sampah rumah tangga sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola Populasi kota yang memiliki pengumpulan sampah dari pintu ke pintu dengan pemantauan individu terhadap jumlah sampah rumah tangga tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola Populasi kota yang memiliki pengumpulan sampah dari pintu ke pintu dengan pemantauan individu terhadap jumlah sampah rumah tangga sudah ditetapkan?	
4	Apakah pengelola Populasi kota yang memiliki pengumpulan sampah dari pintu ke pintu dengan pemantauan individu terhadap jumlah sampah rumah tangga sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan Populasi kota yang memiliki pengumpulan sampah dari pintu ke pintu dengan pemantauan individu terhadap jumlah sampah rumah tangga menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola Populasi kota yang memiliki pengumpulan sampah dari pintu ke pintu dengan pemantauan individu terhadap jumlah sampah rumah tangga diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian Populasi kota yang memiliki pengumpulan sampah dari pintu ke pintu dengan pemantauan individu terhadap jumlah sampah rumah tangga?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil Populasi kota yang memiliki pengumpulan sampah dari pintu ke pintu dengan pemantauan individu terhadap jumlah sampah rumah tangga?	

Analisis Kesiapan indikator Persentase populasi kota yang memiliki pengumpulan sampah dari pintu ke pintu dengan pemantauan individu terhadap jumlah sampah rumah tangga (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

16.3. Presentase jumlah total sampah di kota yang digunakan untuk menghasilkan energi

Pemahaman

Limbah padat yang memiliki kandungan bahan organik yang signifikan dapat mejadi sumber energy baik secara langsung dengan memulihkan panas dari energy dari pabrik limbah (incinerator) atau dengan menghasilkan energy dari teknologi baru lainnya

Contoh:

Konsumsi energy dari sumber daya energy fosil harus dikurangi untuk tujuan pembangunan berkelanjutan, sebaiknya menggunakan sumber panas, listrik, gas atau bahan bakar ini untuk layanan lain di seluruh kota. Ini juga merupakan cara bagi kota untuk mencapai tingkat kemandirian energi

Contoh:
(pakar ITB ubah sampah kota menjadi bahan bakar padat)





SKEMA PROSES PENGOLAHAN SAMPAH

Metoda **phoskkoGas**



PT. CIPTA VISI SINAR KENCANA
BANDUNG - INDONESIA
WWW.KENCANAONLINE.COM



Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Presentase diperoleh dari :
Jumlah total limbah yang digunakan untuk menghasilkan energy
(pembilang)
Dibagi dengan
Jumlah total limbah yang dihasilkan di kota (penyebut)



Hasilnya harus dikalikan 100

$$130 \text{ ton} / 1500 \text{ ton} = 0,086$$

$$0,086 * 100 = 8,6 \%$$

Sumber Data

SUMBER DATA

Data tentang jumlah sampah di kota dapat diperoleh dari indikator ISO 37120 “pengumpulan limbah padat per kapita kota” dikalikan dengan populasi kota.

Data jumlah total limbah di kota yang digunakan untuk menghasilkan energy harus bersumber dari utilitas lokal, atau departemen kota terkait yang mengawasi pengolahan limbah dan pembangkit energy terkait.

INTERPRETASI DATA

Persentase yang lebih tinggi dari jumlah total limbah di kota yang digunakan untuk menghasilkan energi; mengarah pada *mencapai tingkat kemandirian energi*

Analisis

No	Indikator Presentase jumlah total sampah di kota yang digunakan untuk menghasilkan energi	Jawaban (Ya / Tidak) Kota Banda Aceh
1	Apakah rencana kerja pengelolaan total sampah di kota yang digunakan untuk menghasilkan energi sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola total sampah di kota yang digunakan untuk menghasilkan energi tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola total sampah di kota yang digunakan untuk menghasilkan energi sudah ditetapkan?	
4	Apakah pengelola total sampah di kota yang digunakan untuk menghasilkan energi sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan total sampah di kota yang digunakan untuk menghasilkan energi menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola total sampah di kota yang digunakan untuk menghasilkan energi diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian total sampah di kota yang digunakan untuk menghasilkan energi ?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil total sampah di kota yang digunakan untuk menghasilkan energi ?	

Analisis Kesiapan indikator Presentase jumlah total sampah di kota yang digunakan untuk menghasilkan energy (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

16.4. Persentase dari jumlah total sampah plastik yang didaur ulang di kota

Pemahaman

Sampah plastik menjadi masalah di TPA (Tempat Pembuangan Akhir) sampah, karena sampah plastik sulit terurai. Solusi terbaik adalah membatasi produksi plastik dan mengembangkan daur ulang plastik.

Contoh:



Kota-kota dapat mempromosikan pengurangan penggunaan plastik, daur ulang plastik di dalam wilayah mereka, mengharuskan pemantauan produksi plastik dan mendorong peningkatan penggunaan plastik daur ulang di dalam produk lain.

Contoh: supermarket mengharuskan pembeli membawa kantong sendiri



Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Presentasi diperoleh dari :
Jumlah total plastik yang keluar dari pabrik pemilahan dan daur ulang
(pembilang)
Dibagi dengan
Jumlah total plastik di pasar (penyebut)



Hasilnya dikalikan dengan 100 dan dinyatakan sebagai presentase dari
jumlah total plastik daur ulang di kota.

$$125 \text{ ton} / 1.500 \text{ ton} = 0,083$$

$$0,083 * 100 = 83 \%$$

Sumber Data

SUMBER DATA

Bersumber dari utilitas lokal, organisasi perangkat daerah terkait yang mengawasi pengolahan limbah. Data plastik di pasar kota harus bersumber dari kegiatan komersial, kegiatan industry dan utilitas pengumpulan limbah untuk konsumsi rumah tangga atau dari industri plastik.

INTERPRETASI DATA

Persentase yang lebih tinggi dari jumlah total plastik daur ulang di kota; mengarah pada kinerja layanan kota dalam mengurangi sampah plastik dan melakukan daur ulang

Analisis

No	Indikator Persentase dari jumlah total sampah plastik yang didaur ulang di kota	Jawaban (Ya / Tidak)
1	Apakah rencana kerja mengelola total sampah plastik yang didaur ulang di kota sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola Jumlah total sampah plastik yang didaur ulang di kota tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola total sampah plastik yang didaur ulang di kota ditetapkan?	
4	Apakah pengelola total sampah plastik yang didaur ulang di kota sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan total sampah plastik yang didaur ulang di kota menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola total sampah plastik yang didaur ulang di kota diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian total sampah plastik yang didaur ulang di kota?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil total sampah plastik yang didaur ulang di kota?	

Analisis Kesiapan indikator Persentase dari jumlah total sampah plastik yang didaur ulang di kota (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

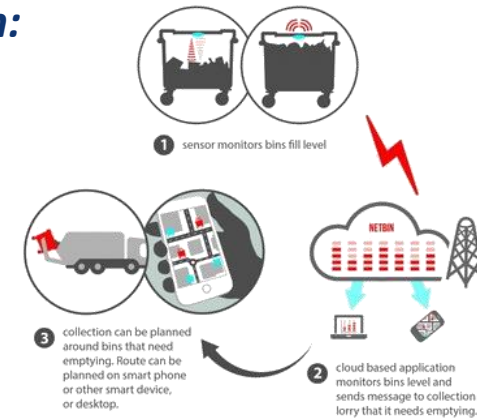
16. Limbah Padat

16.5. Persentase tempat sampah umum yang merupakan tempat sampah umum yang difungsikan dengan sensor

Pemahaman

Sensor aktif untuk tempat sampah umum dapat meningkatkan pemantauan limbah dan pengumpulan tempat sampah umum.

Contoh:



Tempat sampah yang diaktifkan oleh sensor dapat mengarah pada perencanaan rute yang optimal dan penjadwalan pengumpulan limbah, yang berpotensi mengarah pada pengurangan biaya yang signifikan dalam pengumpulan limbah padat.

Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Presentasi diperoleh dari :
Jumlah tempat sampah umum yang diaktifkan oleh sensor
(pembilang)
Dibagi dengan
Jumlah total tempat sampah umum di kota (penyebut)



Hasilnya dikalikan dengan 100 dan dinyatakan sebagai presentase dari tempat sampah umum yang merupakan tempat sampah umum yang difungsikan dengan sensor

$$25/180 = 0,138$$

$$0,138 * 100 = 13,8 \%$$

Sumber Data

SUMBER DATA

Bersumber dari organisasi perangkat daerah terkait yang bertanggung jawab atas limbah kota atau perusahaan/perusahaan sampah kota primer.

INTERPRETASI DATA

Persentase yang lebih tinggi dari tempat sampah umum yang difungsikan dengan sensor; mengarah pada perencanaan rute yang optimal dan penjadwalan pengumpulan limbah, yang berpotensi mengarah pada pengurangan biaya yang signifikan dalam pengumpulan sampah

Hal ini memungkinkan orang untuk meninjau data dan kinerja pengelolaan sampah

Analisis

No	Indikator Persentase tempat sampah umum yang merupakan tempat sampah umum yang difungsikan dengan sensor	Jawaban (Ya / Tidak)
1	Apakah rencana kerja mengelola tempat sampah umum yang difungsikan dengan sensor sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola tempat sampah umum yang difungsikan dengan sensor tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola tempat sampah umum yang difungsikan dengan sensor ditetapkan?	
4	Apakah pengelola tempat sampah umum yang difungsikan dengan sensor sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan tempat sampah umum yang difungsikan dengan sensor menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola tempat sampah umum yang difungsikan dengan sensor diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian tempat sampah umum yang difungsikan dengan sensor?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil tempat sampah umum yang difungsikan dengan sensor?	

Analisis Kesiapan indikator Persentase tempat sampah umum yang merupakan tempat sampah umum yang difungsikan dengan sensor (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

16.6. Persentase limbah listrik dan elektronik (non B3)kota yang di daur ulang

Pemahaman

Limbah elektronik (e-waste) non B3 adalah limbah yang berasal dari peralatan elektronik seperti ponsel, computer, televisi, dan perangkat elektronik lainnya, menjadi masalah di TPA sampah (jumlahnya banyak dan tidak bisa terurai

Contoh:



Program daur ulang e-limbah non B3 membantu menjaga perangkat elektronik dari tempat pembuangan sampah dan memulihkan sumber daya yang berguna

Contoh:



Medali-medali Olimpiade Tokyo hasil pengolahan dari perangkat usang, seperti ponsel dan laptop. Sekitar 78.000 ton limbah elektronik dikumpulkan dan didaur ulang

Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Presentasi diperoleh dari :
Jumlah total limbah listrik dan elektronik non B3 kota yang di daur ulang dalam ton (pembilang)
Dibagi dengan
Jumlah total limbah listrik dan elektronik yang dihasilkan di kota dalam ton(penyebut)



Hasilnya dikalikan dengan 100 dan dinyatakan sebagai presentase dari limbah listrik dan elektronik kota yang di daur ulang

$$1 \text{ ton} / 30 \text{ ton} = 0,033$$

$$0,033 * 100 = 3,3 \%$$

Sumber Data

SUMBER DATA

Bersumber dari departemen kota yang bertanggung jawab atas limbah padat kota atau perusahaan/perusahaan limbah padat kota

INTERPRETASI DATA

Persentase yang lebih tinggi dari limbah listrik dan elektronik kota yang di daur ulang mengarah pada kinerja layanan kota dalam mengurangi limbah listrik dan elektronik dan melakukan daur ulang menunjukan *manajemen yang ramah lingkungan dan memulihkan sumber daya yang berguna.*

Analisis

No	Indikator Persentase limbah listrik dan elektronik kota yang di daur ulang	Jawaban (Ya / Tidak) DKI Jakarta
1	Apakah rencana kerja mengelola limbah listrik dan elektronik kota yang didaur ulang sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola limbah listrik dan elektronik kota yang didaur ulang tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola limbah listrik dan elektronik kota yang didaur ulang ditetapkan?	
4	Apakah pengelola limbah listrik dan elektronik kota yang didaur ulang sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan limbah listrik dan elektronik kota yang didaur ulang menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola limbah listrik dan elektronik kota yang didaur ulang diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian limbah listrik dan elektronik kota yang didaur ulang?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil limbah listrik dan elektronik kota yang didaur ulang?	

Analisis Kesiapan indikator Persentase limbah listrik dan elektronik kota yang di daur ulang (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

22. Air Limbah

22.1. Persentase air limbah olahan yang digunakan kembali

Pemahaman

Penggunaan kembali air limbah adalah sarana untuk menghemat air di daerah di mana kelangkaan meningkat dan kekurangan air mungkin terjadi. Ini juga merupakan cara untuk mencegah pembuangan air limbah yang tidak diolah ke lingkungan.

Contoh: Pembuangan air limbah hotel bisa didaur ulang sampai 40 % untuk penyiraman dan flushing toilet

Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Total volume tahunan air limbah yang diolah yang digunakan kembali (**pembilang**)

Dibagi dengan

Total volume tahunan air limbah yang dihasilkan (**penyebut**)



$$28.000 \text{ m}^3 / 70.000 \text{ m}^3 = 0,4$$

Hasilnya dikalikan 100 dan dinyatakan sebagai presentase dari air limbah yang diolah digunakan kembali

$$0,4 * 100 = 40 \%$$

Sumber Data

SUMBER DATA

Organisasi perangkat daerah, kementerian atau lembaga yang bertanggung jawab atas pengelolaan air limbah dan jaringan air limbah juga bersumber dari penyedia utilitas lokal

INTERPRETASI DATA

Persentase yang lebih tinggi dari jumlah total air limbah yang diolah dan digunakan kembali mengarah pada kinerja layanan kota dalam mengurangi air limbah dan melakukan daur ulang

No	Indikator Persentase air limbah olahan yang digunakan kembali	Jawaban (Ya / Tidak)
1	Apakah rencana kerja pengelolaan air limbah olahan yang digunakan kembali sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya pengelolaan air limbah olahan yang digunakan kembali tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola air limbah olahan yang digunakan kembali ditetapkan?	
4	Apakah pengelola air limbah olahan yang digunakan kembali sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan air limbah olahan yang digunakan kembali menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola air limbah olahan yang digunakan kembali diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian air limbah olahan yang digunakan kembali?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil pengelolaan air limbah olahan yang digunakan kembali?	

Analisis Kesiapan indikator (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

22.2. Persentase biosolids yang digunakan kembali (massa bahan kering)

Pemahaman

Biosolid merupakan limbah padat organik yang berasal dari buangan (produk samping) pengolahan air limbah industri maupun rumah tangga secara biologi aerobik maupun anaerobic

Penggunaan kembali biosolid , membantu mengurangi pembuangan biosolids lingkungan.

Contoh:
Sludge atau lumpur dari IPAL

Pemanfaatan
Sludge di Pulo Gebang untuk
Paving block , pupuk kompos, reklamasi
Ancol

Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Presentase diperoleh dari :

Jumlah total biosolids tahunan yang digunakan kembali dalam massa bahan kering (**pembilang**)

Dibagi dengan

Jumlah total biosolids tahunan diproduksi (**penyebut**)

$$100/5000 = 0,02$$



Hasilnya dikalikan dengan 100 dan dinyatakan sebagai presentase biosolids yang digunakan kembali dalam massa bahan kering.

$$0,02 * 100 = 2 \%$$

Sumber Data

SUMBER DATA

Bersumber dari organisasi perangkat daerah yang relevan, kementerian atau lembaga yang bertanggung jawab atas pengelolaan limbah padat, air limbah, dan system pembuangan limbah padat, air limbah, dan system pembuangan limbah. Data bisa juga bersumber dari penyedia utilitas lokal, jika ada.

INTERPRETASI DATA

Persentase yang lebih tinggi dari biosolids yang digunakan kembali dalam massa bahan kering; mengarah pada pengurangan pembuangan biosolids lingkungan

Analisis

No	Indikator	Persentase biosolids yang digunakan kembali	Jawaban (Ya / Tidak)
1	Apakah rencana kerja mengelola Biosolid yang digunakan kembali sudah ada ?		
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola Biosolid yang digunakan kembali tersedia?		
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola Biosolid yang digunakan kembali ditetapkan?		
4	Apakah pengelola Biosolid yang digunakan kembali sudah dilatih?		
5	Apakah pengelolaan Biosolid yang digunakan kembali menggunakan sistem ?		
6	Apakah stakeholder yang mengelola Biosolid yang digunakan kembali diidentifikasi?		
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian Biosolid yang digunakan kembali ?		
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?		
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil Biosolid yang digunakan kembali ?		

Analisis Kesiapan indikator (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

22.3. Energi yang berasal dari air limbah sebagai presentase dari total konsumsi energi kota

Pemahaman

Air limbah yang memiliki kandungan bahan organik yang signifikan dapat menjadi sumber energi. Memproduksi energy dari pengolahan air limbah.

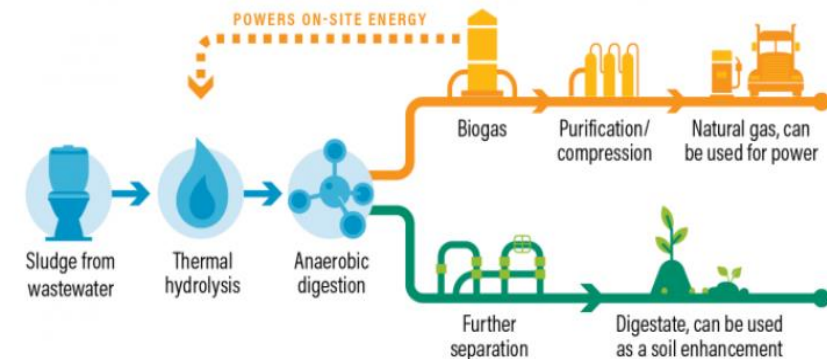
Produksi biometana untuk injeksi dalam jaringan gas, atau untuk produksi bahan bakar, memulihkan panas dari air limbah dalam jaringan air limbah.

Dapat mengurangi konsumsi sumber energy fosil, dengan menggunakan sumber panas, listrik, gas atau bahan bakar untuk fasilitas pengiriman layanan lain di kota (misal pemanasan kolam renang, bahan bakar untuk armada kendaraan perkotaan, penjualan energy ke industry lokal). Sehingga kota dapat mencapai tingkat kemandirian energy dengan penggunaan air limbah.

Contoh:

Energi listrik yang dihasilkan dari air limbah domestic

Hamburg, Jerman berencana melakukan pengolahan lumpur air limbah domestik dengan proses gas digester untuk pembangkit listrik



Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Jumlah energi diperoleh dari :

Jumlah total energy tahunan yang berasal dari jaringan air limbah dan instalasi pengolahan air limbah (**pembilang**)

Dibagi dengan
Total konsumsi energi kota (**penyebut**)

$$100 \text{ GJ}/10000 \text{ GJ} = 0,01$$



Hasilnya dikalikan dengan 100 dan dinyatakan sebagai energy yang berasal dari air limbah sebagai persentase dari total konsumsi energy kota.

$$0,01 * 100 = 1 \%$$

Sumber Data

SUMBER DATA

Organisasi perangkat daerah yang menangani pengelolaan air limbah atau utilitas air limbah.

INTERPRETASI DATA

Persentase yang tinggi dari energy yang berasal dari air limbah dapat mengurangi konsumsi sumber energy fosil. Sehingga kota dapat mencapai tingkat kemandirian energy dengan penggunaan air limbah.

Analisis

No	Indikator	Jawaban (Ya / Tidak)
1	Apakah rencana kerja mengelola Energi berasal dari air limbah sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola Energi berasal dari air limbah tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola Energi berasal dari air limbah ditetapkan?	
4	Apakah pengelola Energi berasal dari air limbah sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan Energi berasal dari air limbah menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola Energi berasal dari air limbah diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian Energi berasal dari air limbah ?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu hasil Energi berasal dari air limbah ?	

Analisis Kesiapan indikator (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

22.4. Presentase jumlah total air limbah di perkotaan yang digunakan untuk menghasilkan energi

Pemahaman

Air limbah yang memiliki kandungan bahan organik yang signifikan dapat menjadi sumber energi. Memproduksi energy dari pengolahan airlimbah

Contoh:

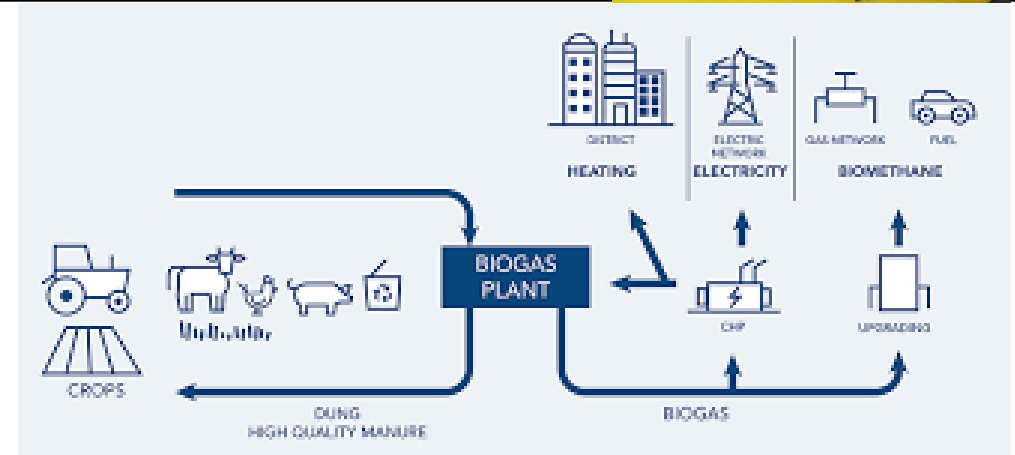


Produksi biometana untuk injeksi dalam jaringan gas, atau untuk produksi bahan bakar, memulihkan panas dari air limbah dalam jaringan air limbah.

Contoh:
Biogas RPH Cakung



Dapat mengurangi konsumsi sumber energy fosil, dengan menggunakan sumber panas, listrik, gas atau bahan bakar untuk fasilitas pengiriman layanan lain di kota (misal pemanasan kolam renang, bahan bakar untuk armada kendaraan perkotaan, penjualan energy ke industry lokal). Sehingga kota dapat mencapai tingkat kemandirian energy dengan penggunaan air limbah.



Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Presentasi diperoleh dari :

Jumlah total air limbah yang digunakan untuk menghasilkan energy (**pembilang**)

Dibagi dengan

Total jumlah air limbah di kota (**penyebut**)

$$100.000/2.000.000 = 0,05$$



Hasilnya dikalikan dengan 100 dan dinyatakan sebagai presentase dari jumlah total air limbah di kota yang digunakan untuk menghasilkan energi.

$$0,05 * 100 = 5 \%$$

Sumber Data

SUMBER DATA

Data jumlah air limbah di kota secara total dan jumlah total air limbah di kota yang digunakan untuk menghasilkan energy harus bersumber dari utilitas lokal, atau organisasi perangkat daerah terkait itu mengawasi pengolahan air limbah dan pembangkit energy terkait.

INTERPRETASI DATA

Persentase yang lebih tinggi dari air limbah yang digunakan untuk menghasilkan energy dapat mengurangi konsumsi sumber energi fosil. Sehingga kota dapat mencapai tingkat kemandirian energy dengan penggunaan air limbah.

Analisis

No	Indikator Presentase jumlah total air limbah diperkotaan yang digunakan untuk menghasilkan energi	Jawaban (Ya / Tidak)
1	Apakah rencana kerja pengelolaal air limbah untuk menghasilkan energi sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya pengelolaan air limbah untuk menghasilkan energi tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola air limbah untuk menghasilkan energi ditetapkan?	
4	Apakah pengelola air limbah y untuk menghasilkan energi sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan air limbah d untuk menghasilkan energi menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola air limbah untuk menghasilkan energi diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian air limbah untuk menghasilkan energi ?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu pengelolaan air limbah untuk menghasilkan energi ?	

Analisis Kesiapan indikator Presentase jumlah total air limbah diperkotaan yang digunakan untuk menghasilkan energy (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

22.5. Presentase jaringan pipa air limbah yang dimonitor oleh system sensor data tracking real-time

Pemahaman

Melengkapi jaringan pipa air limbah kota dengan teknologi berbasis sensor

- ✓ *Deteksi pembuangan ke saluran pelimpah (penampungan)*
- ✓ *Perhitungan debit aliran ke lingkungan dan potensi pengurangan biaya*
- ✓ *Memungkinkan manajemen jarak jauh dan pengoperasian jaringan air limbah, mendeteksi masalah dan memberikan solusi dengan cepat dan efisien*

Contoh:



Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Panjang pipa air limbah ber-sensor dalam kilometer (**pembilang**)
Dibagi dengan
Panjang total pipa air limbah dalam kilometer (**penyebut**)

$$5 \text{ km} / 60 \text{ km} = 0,083$$



Hasilnya dikalikan dengan 100 dan dinyatakan sebagai presentase jaringan pipa air limbah dipantau dengan system sensor pelacakan data langsung.

$$0,083 * 100 = 8,3 \%$$

Sumber Data

SUMBER DATA

organisasi perangkat daerah yang bertanggung jawab terhadap air limbah, atau organisasi utilitas publik.

INTERPRETASI DATA

Persentase yang lebih tinggi dari panjang pipa air limbah yang bersensor menunjukkan manajemen kota yang efisien.

Analisis

No	Indikator Presentase jaringan pipa air limbah yang dimonitor oleh system sensor data tracking real-time	Jawaban (Ya / Tidak)
1	Apakah rencana kerja mengelola jaringan pipa air limbah yang dipantau oleh sistem sensor pelacakan data waktu-nyata sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola jaringan pipa air limbah yang dipantau oleh sistem sensor pelacakan data waktu-nyata tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola jaringan pipa air limbah yang dipantau oleh sistem sensor pelacakan data waktu-nyata ditetapkan?	
4	Apakah pengelola jaringan pipa air limbah yang dipantau oleh sistem sensor pelacakan data waktu-nyata sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan jaringan pipa air limbah yang dipantau oleh sistem sensor pelacakan data waktu-nyata menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola jaringan pipa air limbah yang dipantau oleh sistem sensor pelacakan data waktu-nyata diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian jaringan pipa air limbah yang dipantau oleh sistem sensor pelacakan data waktu-nyata ?	
8	Apakah Pemda sudah meriviu jaringan pipa air limbah yang dipantau oleh sistem sensor pelacakan data waktu-nyata ?	
9	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	

Analisis Kesiapan indikator Presentase jaringan pipa air limbah yang dimonitor oleh system sensor data tracking real-time (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

23. Air

23.1. Persentase air minum yang dilacak oleh stasiun pemantauan kualitas air langsung (*real time*)

Pemahaman

Kualitas air minum harus dipantau secara rutin dan hasilnya diinformasikan kepada masyarakat untuk mengurangi dampak kesehatan dari air minum yang terdegradasi.

Sistem pengamatan langsung berbasis TIK (*real time*) untuk memantau kualitas air minum memungkinkan pemrosesan data dan analisis informasi kualitas air secara cepat.

Contoh:

Persyaratan Indikator

$$\frac{\text{jumlah air minum yang telah melewati proses pemantauan kualitas air berbasis TIK (real time)}}{\text{jumlah total air minum yang di distribusikan di kota}} \times 100 \%$$

PENGUKURAN INDIKATOR

$$\frac{25 \text{ liter/detik}}{100 \text{ liter/detik}} \times 100 \% = 25\%$$

SUMBER DATA

Organisasi perangkat daerah terkait yang mengawasi kualitas air minum perkotaan / PDAM

INTERPRETASI DATA

Karena indikator ini berkaitan dengan alat untuk digitalisasi, orang harus mempertimbangkan kemajuan teknologi di bidang lainnya seperti perencanaan jaringan, konstruksi dan renovasi.:-

Analisis

No	Indikator	Jawaban (Ya / Tidak)
1	Apakah rencana kerja pengelolaan air minum yang dilacak oleh stasiun pemantauan kualitas air secara realtime sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola air minum yang dilacak oleh stasiun pemantauan kualitas air secara realtime tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola air minum yang dilacak oleh stasiun pemantauan kualitas air secara realtime ditetapkan?	
4	Apakah pengelola air minum yang dilacak oleh stasiun pemantauan kualitas air secara realtime sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan air minum yang dilacak oleh stasiun pemantauan kualitas air secara realtime menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola air minum yang dilacak oleh stasiun pemantauan kualitas air secara realtime diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian terkait program pengelolaan air minum yang dilacak oleh stasiun pemantauan kualitas air secara realtime ?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu pengelolaan air minum yang dilacak oleh stasiun pemantauan kualitas air secara realtime?	

Analisis Kesiapan indikator (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

23.2. Jumlah stasiun pemantauan kualitas air (permukaan) langsung (*real-time*) per 100.000 populasi

Pemahaman

Sistem pengamatan langsung (real time) untuk memantau kualitas air lingkungan dapat membantu mengurangi dampak perubahan iklim terhadap lingkungan dan ekosistem airnya. Menggunakan sistem berbasis TIK dapat memberikan pengamatan langsung dan memberi informasi tentang kualitas air secara tepat waktu.

Contoh:

Sejak tahun 2016, alat online sudah terpasang di Sungai Bengawan Solo sebanyak dua alat, sungai serayu dua alat, Sungai Cisadane dua alat, dan Ciliwung satu alat yaitu di Srengseng sawah. Sedangkan tahun 2015 sudah terpasang tiga alat yaitu Sungai Ciliwung sebanyak dua alat di Manggarai dan istiqlal sungai Citarum satu alat di Wangisagara.



Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Jumlah total stasiun pemantauan kualitas air lingkungan kota secara real time (pembilang)

Total populasi kota/100.000 (penyebut)



Hasilnya dinyatakan sebagai jumlah stasiun pemantauan kualitas air lingkungan langsung per 100.000 populasi.
Atau 1000 populasi

$$\frac{20}{2.300.000/100,000} = 0,86$$

Sumber Data

SUMBER DATA

Organisasi perangkat daerah terkait yang mengawasi kualitas air dari jaringan air kota dan lingkungan perkotaan.

INTERPRETASI DATA

Jumlah stasiun pemantauan kualitas air lingkungan secara langsung *dapat membantu mengetahui kondisi kualitas air bersih yang dikonsumsi*

Analisis

No	Indikator Jumlah stasiun pemantauan kualitas air (permukaan) langsung (<i>real-time</i>) per 100.000 populasi	Jawaban (Ya / Tidak)
1	Apakah rencana kerja pengelolaan stasiun pemantauan kualitas air langsung sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola stasiun pemantauan kualitas air langsung tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola stasiun pemantauan kualitas air ditetapkan?	
4	Apakah pengelola stasiun pemantauan kualitas air sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan stasiun pemantauan kualitas air menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola stasiun pemantauan kualitas air diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian terkait program pengelolaan stasiun pemantauan kualitas air?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu pengelolaan stasiun pemantauan kualitas air	

Analisis Kesiapan indikator (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

23.3. Persentase jaringan distribusi air minum kota yang dipantau oleh sistem air cerdas

Pemahaman

Sistem air cerdas adalah pendekatan terpadu untuk mengelola penggunaan air di perkotaan, dan terdiri dari jaringan sensor dan meter yang menyediakan informasi tentang konsumsi air dan kebocoran air di jaringan distribusi.

Contoh:

Solusi smart water ini sudah dicoba di Kaohsiung, Taiwan. Implementasi smart water di Kaohsiung meningkatkan efisiensi penggunaan air sebesar 15 persen dibandingkan sebelum menerapkan solusi smart water



Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Panjang jaringan distribusi air yang dicakup
oleh sistem air cerdas (dalam kilometer)

× 100 %

Total panjang jaringan distribusi air
(dalam kilometer)

20 km

× 100 % = 33,3%

60 km

Sumber Data

SUMBER DATA

Organisasi perangkat daerah yang menyimpan data jaringan distribusi air setempat.

INTERPRETASI DATA

Presentasi yang lebih tinggi dari jaringan distribusi air yang dipantau oleh sistem air cerdas perkotaan mengarah pada transparansi yang lebih besar dari kinerja layanan kota dan komunitas yang maju secara teknologi.

Analisis

No	Indikator Persentase jaringan distribusi air kota yang dipantau oleh sistem air cerdas	Jawaban (Ya / Tidak)
1	Apakah rencana kerja pengelolaan jaringan distribusi air kota yang dipantau oleh sistem air cerdas sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola jaringan distribusi air kota yang dipantau oleh sistem air cerdas tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola jaringan distribusi air kota yang dipantau oleh sistem air cerdas ditetapkan?	
4	Apakah pengelola jaringan distribusi air kota yang dipantau oleh sistem air cerdas sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan jaringan distribusi air kota yang dipantau oleh sistem air cerdas menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola jaringan distribusi air kota yang dipantau oleh sistem air cerdas diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian pengelolaan jaringan distribusi air kota yang dipantau oleh sistem air cerdas?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu pengelolaan jaringan distribusi air kota yang dipantau oleh sistem air cerdas?	

Analisis Kesiapan indicator Persentase jaringan distribusi air kota yang dipantau oleh sistem air cerdas (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

23.4. Presentase bangunan di perkotaan dengan meteran air cerdas

Pemahaman

Meteran air cerdas merekam dan menampilkan konsumsi air secara langsung (*real-time*). Data smart meter bisa dikirim ke lokasi pusat secara nirkabel, sehingga memberikan penyedia air sarana untuk memahami jumlah air digunakan, untuk merencanakan dan menghemat penggunaannya dengan lebih baik.

Meteran Air Cerdas / Smart Meter mencakup tampilan digital langsung (*real-time*) atau tersedia melalui aplikasi daring langsung sehingga pelanggan dapat memantau penggunaan air.

Meteran Air Cerdas dapat secara digital mengirimkan bacaannya ke pemasok air untuk tagihan air yang lebih akurat, untuk perencanaan dan konservasi air oleh penyedia.

Contoh:

Perusahaan Prancis merampingkan akses air di rumah perkotaan dengan 'meteran air cerdas' (*smart meter*) yang terhubung dengan sistem manajemen berbasis internet



Persyaratan Indikator

PENGUKURAN INDIKATOR

Persentase diperoleh dari :

Jumlah bangunan di kota dengan meteran air cerdas (**pembilang**)
Dibagi dengan
Jumlah total bangunan di kota (**penyebut**)



Hasilnya dikalikan dengan 100 dan dinyatakan sebagai presentase dari bangunan di kota dengan meteran air cerdas

	Jumlah bangunan di kota dgn meteran air cerdas	Jumlah total dari bangunan di kota	Prosentase bangunan di kota dgn meteran air cerdas x 100 %
Bangunan di Kota	750	1.750	42,85 %

SUMBER DATA

Organisasi perangkat daerah yang mengelola dan menyimpan data pada meteran air cerdas.

INTERPRETASI DATA

Presentase yang lebih tinggi dari bangunan di kota dengan meteran air cerdas, *memberikan penyedia air untuk memahami jumlah air yang digunakan, dan untuk merencanakan dan menghemat penggunaannya dengan lebih baik.*

Analisis

No	Indikator Presentase bangunan di perkotaan dengan meteran air cerdas	Jawaban (Ya / Tidak)
1	Apakah rencana kerja pengelolaan bangunan kota dengan meteran air cerdas sudah ada ?	
2	Apakah sumberdaya untuk mengelola bangunan kota dengan meteran air cerdas tersedia?	
3	Apakah peran dan tanggung jawab pengelola bangunan kota dengan meteran air cerdas ditetapkan?	
4	Apakah pengelola bangunan kota dengan meteran air cerdas sudah dilatih?	
5	Apakah pengelolaan bangunan kota dengan meteran air cerdas menggunakan sistem ?	
6	Apakah stakeholder yang mengelola bangunan kota dengan meteran air cerdas diidentifikasi?	
7	Apakah ada pengawasan dan pengendalian pengelolaan bangunan kota dengan meteran air cerdas?	
8	Apakah ada jaminan kualitas terhadap data yang tersedia?	
9	Apakah Pemda sudah meriviu pengelolaan bangunan kota dengan meteran air cerdas?	

Analisis Kesiapan indicator Presentase bangunan di perkotaan dengan meteran air cerdas (Latihan)

No	Data pendukung Indikator (Jika Jawaban “Ya”)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

TUGAS

1. Sesuai kelompok dan skenario pembagian daerah yang sudah dibagi, diskusikan dan isilah form analisis indikator dimensi smart environment sesuai dengan petunjuk fasilitator dan latihan di kelas
2. Upload hasil diskusi kelompok di LMS WIB dalam format file .pdf dan beri judul file Tugas6_NamaKelompok.
Contoh : Tugas6_Kab.Bogor



Terima Kasih



 DTS_kominfo

 digitalent.kominfo

 digitalent.kominfo

   Digital Talent Scholarship