JURNAL SEHAT MASADA VOLUME XVII NOMOR 2 Juli 2023
pISSN : 1979-2344
eISSN : 2502-5414

EFEKTIFITAS INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH DI FASILITAS PELAYANAN KESEHATAN

Muhamad Ridwan Hidayat[1)], Suparni[2)], Sri Komalaningsih[2)]
[1)]Prodi Ilmu Kesehatan Masyarakat, STIKes Dharma Husada, Bandung
[2)]Rumah Sakit Al Islam Bandung

Email : nsuparni@stikedhb.ac.id

Abstrak

Pengelolaan limbah, baik limbah cair, limbah padat, maupun limbah gas di rumah sakit memerlukan penanganan yang mengacu kepada peraturan pemerintah, khususnya peraturan yang dikeluarkan oleh kementrian kesehatan, kementrian linkungan hidup, dan kementrian lainnya yang terkait. Pengelolaan limbah dimaksud memerlukan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), ada banyak metode yang bisa digunakan seperti sistem biofilter, lumpur aktif, biomedia, dekomposer hingga lahan basah buatan. Metode tersebut disesuaikan berdasarkan kebutuhan efektifitas sumber parameter yang dihasilkannya. Tujuan dalam penulisan ini adalah untuk mengetahui efektifitas IPAL di Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Metode yang diggunakan dalam penyusunan *literature review* dengan cara pencarian *online database* jurnal sebanyak 12 artikel. Dapat disimpulkan bahwa IPAL dengan sistem Biofilter merupakan paling efektif dalam menurunkan parameter air limbah buangan di Fasyankes. Ini dibuktikan dengan jumlah paling banyak parameter yang diturunkan sampai memenuhi baku mutu, yaitu dengan jumlah 8 parameter. Saran bagi peneliti selanjutnya melakukan efektifitas tidak hanya satu kali pemeriksaan dan dilakukan pada semua parameter sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah.

Kata Kunci : Efektifitas IPAL, Rumah Sakit, PUSKESMAS

PENDAHULUAN

Air limbah yang berasal dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan (Fasyankes) yakni Rumah Sakit (RS) dan Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) mengandung senyawa kimia serta mikroorganisme patogen penyebab penyebaran penyakit. Sehingga RS dan Puskesmas diharuskan untuk mengolah air limbahnya sampai memenuhi persyaratan standar yang berlaku (Situmorang, 2019). Ada berbagai metode Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang digunakan seperti sistem biofilter, lumpur aktif, biomedia, dekomposer hingga lahan basah buatan. Metode tersebut disesuaikan berdasarkan kebutuhan efektifitas sumber parameter yang dihasilkannya.

Metode IPAL dengan sistem biofilter di RS Balimed efektif dalam menurunkan parameter kimia seperti *Total Dissolved Solids* (TDS) sebesar 22,98%, *Total Suspended Solids* TSS sebesar 89,69%, Amonia Nitrogen 98,61%, *Bioligycal Oxigen Demand* (BOD) sebesar 95,51% dan *Cgemical Oxigen Deman* (COD) sebesar 90,32% (IKL RS. Paru dr. Ario

pISSN : 1979-2344
eISSN : 2502-5414

Wirawan Salatiga, 2018; Sukadewi et al., 2021). Dalam prosesnya sistem ini memanfaatkan bakteri untuk menguraikan polutan dan zat-zat organik dalam air limbah (IKL RS. Paru dr. Ario Wirawan Salatiga, 2018; Situmorang, 2019). Adapun metode IPAL RS WZ Yohanes Kupang yang menggunakan lumpur aktif memiliki tingkat efektif lebih dari 60 % untuk semua parameter. Tingkat efektifitas yang tertinggi adalah parameter TSS (83.60 %) dan yang terendah adalah parameter BOD (62.03 %) (Waang et al., 2016). Sedangkan pada parameter lemak penggunakan dekomposer terbukti efektif digunakan dalam IPAL Fasyankes (Rengkung & Rokot, 2019).

Berbagai metode IPAL yang digunakan menjadi perhatian khusus dalam sistem IPAL di Fasyankes. Pengelolaan yang baik dari limbah medis sangat penting untuk meminimalisir risiko penularan penyakit.. Sehingga memerlukan kajian khusus efektifitas pengelolaan yang benar berbasis komposisi dan karakteristik limbah untuk memastikan tingkat kontaminasi yang minimal (Waang et al., 2016). Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penulisan ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Fasilitas Pelayanan Kesehatan.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *literature review* atau studi literatur. *Literature review* digunakan untuk mengidentifikasi, mengkaji, mengevaluasi, dan menafsirkan semua penelitian yang tersedia dengan bidang topik fenomena yang menarik, dengan pertanyaan penelitian tertentu yang relevan. Dengan penggunaan *literature review* dapat dilakukan *review* dan identifikasi jurnal secara sistematis, yang pada setiap prosesnya mengikuti langkah-langkah atau protokol yang telah ditetapkan (Triandini et al., 2019).

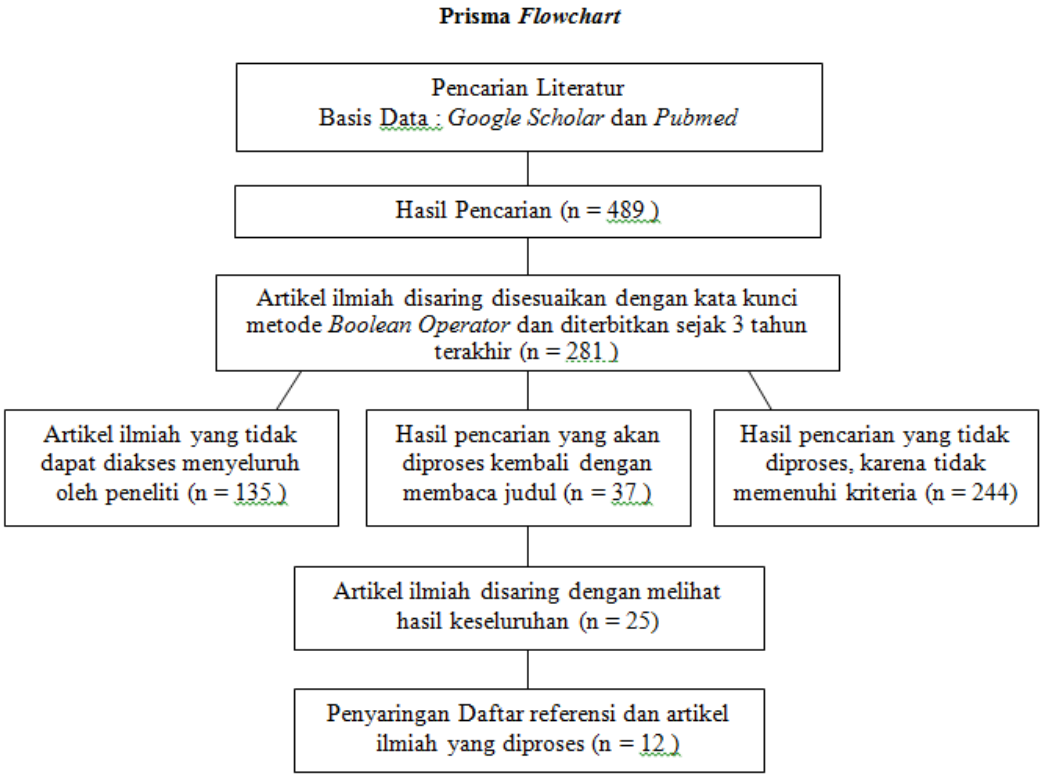
Penyusunan *literature review* berasal dari pencarian *online database* jurnal melalui artikel bebas yang telah terakreditasi oleh ISSN dalam bentuk PDF melalui : *Google Schoolar* dan *Pubmed*.

Literatur yang dikumpulkan berdasarkan topik yang diangkat. Penelusuaran *data based* dengan kata kunci “efektifitas IPAL”, “rumah sakit”, “puskesmas” menghasilkan 489 artikel. Kemudian artikel ilmiah disaring disesuaikan dengan kata kunci metode *Boolean Operator* dan diterbitkan sejak 3 tahun terakhir menjadi 281 artikel. Selanjutnya ditinjau ulang dengan sampai melihat abstrak yang sesuai, hingga 12 artikel yang dipelajari dan tersisa untuk direview. Untuk mengatur *review literature*, prosedur yang telah dilakukan sebagai berikut:

- Mengumpulkan informasi dari beberapa sumber yang berhubungan untuk mempelajari topik, kemudian katalogisasi dan dokumentasi mereka menggunakan *Mendeley*
- Setelah menggumpulkan berbagai litaratur kemudian didiskusikan dengan pembimbing akademik dan berbagai ahli

pISSN : 1979-2344
eISSN : 2502-5414

yang relevan dan kompetitif untuk dibuat bersama dalam satu *literature review* yang baik.



Gambar 1 Prisma Flowchart

DISKUSI

1. *Sintesis*

Air bersih yang memenuhi persyaratan kesehatan merupakan kebutuhan yang tidak dapat dilepaskan dari kegiatan rumah sakit (K. Wulandari & Wahyudin, 2018). Rumah sakit seperti halnya pemukiman yang juga menghasilkan limbah, baik itu limbah cair, padat maupun gas sebagai hasil dari aktifitas setiap harinya. Limbah RS dan unit pelayanan kesehatan sangat berbeda dengan limbah hasil pemukiman. Limbah RS terdiri dari limbah medis dan juga limbah non medis. Disamping itu limbah rumah sakit juga lebih bergam dari pada limbah rumah tangga atau pemukiman terkit RS juga merupakan salah satu bentuk industri. Dampak dari limbah medis dan non medis dapat membahayakan dan menimbulkan gangguan kesehatan bagi pengunjung dan terutama kepada petugas yang menangani limbah tersebut serta masyarakat sekitar rumah sakit. Oleh karena itu harus dilakukan upaya pengelolaan limbah sesuai dengan standar regulasi yang berlaku agar tidak mencemari lingkungan dan mebahayakan masyarakat maupun pihak rumah sakit. Rumah sakit dimasa mendatang harus menjadi tempat yang sehat baik di

pISSN : 1979-2344
eISSN : 2502-5414

dalam maupun dilingkungan sekitarnya (K. Wulandari & Wahyudin, 2018).

Pengelolaan limbah rumah sakit meliputi penyehatan air, pengelolaan limbah cair, pengelolaan limbah padat (sampah) dan gas meliputi persyaratan kuantitas maupun kualitas air baik fisik, kimia, mikrobiologi dan radioaktivtas. Sebagai standar dalam pengelolan limbah Rumah Sakit mengacu pada peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416 tahun 1990 tentang standar kualitas air bersih dan Keputusan Menteri Kesehatan No. 907 tahun 2002 tentang persyaratan kualitas air minum. Kualitas limbah cair yaitu effluent dari istalasi pengolahan air limbah (IPA) sesuai persyaratan Kepen LH nomor 58 tahun 1995 atau perda setempat. Demikian pula untuk libah padat dan yang lainnya sesuai dengan Kepmenkes Nomor. 1204 tahun 2004. (K. Wulandari & Wahyudin, 2018)

Begitupun penanganan air limbah yang berasal dari PUSKESMAS yang menjadi sumber pencemaran yang sangat potensial. Menurut Nursyamsi, *et al.* (2017), limbah cair Puskesmas berfungsi sebagai media penyebaran gangguan atau penyakit bagi para petugas, penderita maupun masyarakat, sehingga upaya untuk pengelolaan lingkungan sangat dibutuhkan (Khamidah et al., 2018).

Kualitas limbah cair akan tergantung pada kemampuan fisik IPAL dan salah-satu cara mengukur hal tersebut adalah dengan menggunakan standar perhitungan efektifitas dan efisiensi. Efektifitas itu sendiri mengacu pada seberapa besar realisasi penurunan tiap parameter dibandingkan dengan target yang harus dicapai, dalam hal ini penurunan tiap parameter harus disesuaikan dengan standar baku mutu limbah cair rumah sakit. Sedangkan efisiensi yaitu penurunan konsentrasi dibanding dengan *inlet* tiap parameter limbah cair rumah sakit (Waang et al., 2016).

Permasalahan yang sering muncul didalam penggunaan teknologi IPAL sistem tersebut adalah kegagalan proses dan atau efisiensi pengolahan yang rendah akibat dari desain metode IPAL yang kurang tepat, operator IPAL yang kurang memahami proses pengolahan dan manajemen yang kurang memberikan perhatian terhadap keberlangsungan operasionalisasi IPAL (Kemenkes RI, 2014). Dari pengamatan yang dilakukan Agus (2020) didapatkan ada beberapa komponen sistem instalasi yang mengalami kerusakan alat yang sewaktu-waktu dapat mempengaruhi kinerja dari IPAL rumah sakit (Pramite et al., 2021). Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Noor (2018) menyebutkan bahwa tingkat pengetahuan dan partisipasi operator IPAL menjadi faktor yang mempengaruhi Efektifitas IPAL (Amini & Sarto, 2018).

Faktor lain dalam efektiftas IPAL adalah kesesuaian system metode IPAL yang digunakan. Ada berbagai metode Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang digunakan seperti sistem biofilter, lumpur aktif, biomedia, dekomposer hingga lahan basah buatan. Metode tersebut disesuaikan berdasarkan kebutuhan efektifitas sumber parameter yang dihasilkannya.

pISSN : 1979-2344
eISSN : 2502-5414

Penelitian Ni Made Tia (2020) menyebutkan bahwa metode IPAL dengan sistem biofilter di RS Balimed efektif dalam menurunkan parameter kimia seperti TDS sebesar 22,98%, TSS sebesar 89,69%, Amonia Nitrogen 98,61%, BOD sebesar 95,51% dan COD sebesar 90,32%, Senyawa aktif biru metilen sebesar 97,39%, Minyak dan lemak sebesar 75%. Dalam prosesnya sistem ini memanfaatkan bakteri untuk menguraikan polutan dan zat-zat organik dalam air limbah. Prinsip penggunaan IPAL sistem biofilter dengan menggunakan media sebagai tempat biomasa pengurai tumbuh berkembang dan menguraikan polutan. Namun dalam penelitian ini tidak ada presentase nilai pada parameter pH dikarenakan terjadi kenaikan rata-rata *inlet* dengan rata-rata *outlet* (Sukadewi et al., 2021).

Adapun metode IPAL RS WZ Yohanes Kupang yang menggunakan lumpur aktif memiliki tingkat efisiensi lebih dari 60 % untuk semua parameter. Tingkat efisiensi yang tertinggi adalah parameter TSS (83.60 %) dan yang terendah adalah parameter BOD (62.03 %). Akan tetapi pengolahan limbah cair tersebut tergolong tidak efektif dengan presentase rata-rata 60%, artinya pengelolaan limbah yang dilakukan memang mamanfaatkan segala sumber daya yang ada akan tetapi tidak memenuhi target yang diharapkan atau dengan kata lain pengolahan limbah efisien tapi tidak efektif (Waang et al., 2016).

Dalam segi penurunan parameter kimia IPAL dengan menggunakan Bio-media di RS Hikmah Masamba didapatkan efektif juga dalam menurunkan pH, BOD5 dan COD ditandai dengan hasil pemeriksaan yang sudah memenuhi syarat. Tetapi belum efektif dalam menurunkan parameter mikrobiologi atau nlai *Coliform* (Birawida, 2019). Sedangkan metode dalam yang efektif dalam menurunkan parameter minyak dan lemak adalah dengan menggunakan decomposer (Rengkung & Rokot, 2019).

Sedangkan pada parameter lemak penggunakan dekomposer terbukti efektif digunakan dalam IPAL Fasyankes (Rengkung & Rokot, 2019).

Metode lain dalam penelitian Atieka (2020) dengan sistem lahan basah buatan di RS X menunjukkan efisiensi penurunan BOD dan COD terjadi pada waktu detensi 6 hari. Variasi waktu berpengaruh terhadap penurunan konsentrasi BOD dan COD. Penggabungan ketiga tanaman (*C. Indica, E. palaefolius* dan *I. pseudoacorus*) terbukti efektif sebagai biofilter dalam penurunan parameter pH (11,2%) dan warna (27,4%), serta tanaman *Echinodorus palaefolius* terbukti efektif sebagai biofilter dalam penurunan parameter amoniak (34%), namun pengggunaan tanaman (biofilter) dalam lahan basah buatan tidak terbukti efektif pada penurunan BOD, COD, dan suhu (A. Wulandari et al., 2020).

Persamaan beberapa jurnal mengenai efektfitas IPAL ialah dengan membandingkan hasil nilai inlet dengan outlet dalam satu kali pemeriksaan, tanpa berjenjang setiap waktu. Dimana hanya mengetahui efektifitas sewaktu tanpa bisa dibandingkan dengan hasil

pISSN : 1979-2344
eISSN : 2502-5414

efektifitas di bulan sebelumnya. Sedangkan perbedaan dalam jurnal efektifitas IPAL ini adalah pemeriksaan parameter yang di analisa. Mulai pemeriksaan yang hanya menelaah parameter kimia saja dan menelaah dengan parameter mikrobiologi. Hal ini seperti penelitian Evani (2019) mengenai Efektifitas Instalasi Pengolahan Air Limbah Berdasarkan Parameter BOD, COD dan Derajat Keasaman di Rumah Sakit Umumgmim Pancaran Kasih Manado (Sukadewi et al., 2021). Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Agus (2019) mengenai efektifitas pada parameter pH, BOD5, COD pH dan Total *Coliform* (Permen LH No. 5 Tahun 2014 Tentang Baku Muru Air Limbah, 2014).

2. Keterbatasan

Topik kajian adalah efektifitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Dalam pencarian artikel efektifitas IPAL tidak teridentifikasi secara luas untuk di PUSKESMAS. Hasil pencarian sebagian besar mengenai efektifitas IPAL di RS. Dari jurnal yang dikaji hanya beberapa parameter yang diteliti dan tidak meneliti secara lengkap parameter sesuai PERMENLH no 5 tahun 2014(Birawida, 2019) (Permen LH No. 5 Tahun 2014 Tentang Baku Muru Air Limbah, 2014).

Metode sistem IPAL didapatkan memiliki keunggulannya dan kekurangannya dalam efektiftas pada beberapa parameter. Pada IPAL dengan sistem biofilter tidak ada presentase nilai pada parameter pH dikarenakan terjadi kenaikan rata-rata *inlet* dengan rata-rata *outlet* (Sukadewi et al., 2021). Metode ini sejalan dengan IPAL dengan pengggunaan tanaman (biofilter) dalam lahan basah buatan tidak terbukti efektif pada penurunan BOD, COD, dan suhu (A. Wulandari et al., 2020).

Begitupun IPAL yang menggunakan lumpur aktif tidak efektif dengan presentase rata-rata 60%, artinya pengelolaan limbah yang dilakukan memang mamanfaatkan segala sumber daya yang ada akan tetapi tidak memenuhi target yang diharapkan atau dengan kata lain pengolahan limbah efisien tapi tidak efektif (Waang et al., 2016). Pada IPAL dengan menggunakan Bio-media belum efektif dalam menurunkan parameter mikrobiologi atau nlai *Coliform* (Birawida, 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan *literature review* terdapat berbagai macam metode dalam meneliti efektifitas IPAL di Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Sebagian besar artikel mengenai efektifitas IPAL di rumah sakit karena hasil debit buangan yang cukup besar. Sedangkan untuk di PUSKESMAS masih sedikit ditemukan penelitiannya. PUSKESMAS sendiri hanya yang mempunyai layanan rawat inap saja yang menggunakan IPAL, sedangkan PUSKESMAS yang tidak melayani rawat inap hasil dari limbah cairnya di proses melalui *septictank*.

Hasil didapatkan bahwa IPAL dengan sistem Biofilter merupakan paling efektif

dalam menurunkan parameter air limbah buangan di Fasyankes. Ini dibuktikan dengan jumlah paling banyak parameter yang diturunkan sampai memenuhi baku mutu, yaitu dengan jumlah 8 parameter. Saran yang dapat diberikan bagi peneliti selanjutnya melakukan efektifitas tidak hanya satu kali pemeriksaa atau dilakukan pembanding dengan waktu berjenjang dan dilakukan pada semua parameter sesuai PERMENLH no 5 tahun 2014.

REFERENSI

Amini, N. R., & Sarto. (2018). *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal di Kecamatan Depok, Sleman* [Universitas Gadjah Mada]. http://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/158506

Birawida, A. B. (2019). UJI EFEKTIFITAS KUALITAS IPAL MENGGUNAKAN BIO-MEDIA DI RUMAHSAKIT DAERAH HIKMAH MASAMBA. *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan (JNIK)*, *2*(1). https://journal.unhas.ac.id/index.php/jnik/article/view/6807/3726

IKL RS. Paru dr. Ario Wirawan Salatiga. (2018). *Pengolahan IPAL dengan Biofilter*. RS. Paru Dr. Ario Wirawan Salatiga. https://www.rspaw.or.id/artikel/pengolahan-ipal-dengan-sistem-biofilter.htm#:~:text=Sistem Biofilter adalah IPAL yang,untuk tumbuh dan berkembang biak.

Permen LH No. 5 tahun 2014 tentang Baku Muru Air Limbah, Pub. L. No. 5 (2014). https://toolsfortransformation.net/wp-content/uploads/2017/05/Permen-LH-5-2014-tentang-Baku-Mutu-Air-Limbah.pdf

Kemenkes RI. (2014). *Seri Sanitasi Lingkungan, Pedoman Teknis Instalasi Pengolahan Air Limbah dengan Siste Biofilter Anaerob Aerob pada Fasilitas Pelayanan Kesehatan*. DIREKTORAT BINA PELAYANAN PENUNJANG MEDIK DAN SARANA KESEHATAN. http://ciptakarya.pu.go.id/plp/upload/peraturan/pedoman-teknis-ipal-2011.pdf

Khamidah, K., Saam, Z., & Anita, S. (2018). EFEKTIVITAS SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH TERHADAP KUALITAS LIMBAH CAIR PUSKESMAS KOTA PEKANBARU. *Ilmu Lingkungan*, *12*(1), 27–37. https://jil.ejournal.unri.ac.id/index.php/JIL/article/view/6999

Pramite, A. C., Yamin, M., & Kusmianti, K. (2021). Studi Analisa Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Umum Daerah Kota Mataram. *Sosial Sains Dan Teknologi*, *1*(1), 1–7. http://journal.unmasmataram.ac.id/index.php/SOSINTEK/article/view/168/195

Rengkung, C. N. J., & Rokot, A. (2019). EFEKTIFITAS DEKOMPOSER DALAM PENANGANAN LEMAK INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH PADA INSTALASI GIZI RUMAH SAKIT. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, *9*(1), 49–55. https://doi.org/10.47718/jkl.v9i1.642

Situmorang, M. U. (2019). *Analisa Efektivitas pengolahan limbah cair rumah sakit bunda thamrin dengan parameter COD, BOD, pH, TSS dan MPN Coliform* [Universitas Medaan Area]. http://repository.uma.ac.id/bitstream/123456789/11427/1/158700026 - Muammar Ulfa Situmorang - Fulltext.pdf

Sukadewi, N. M. T. E., Astuti, N. P. W., & Sumadewi, N. L. U. (2021). Efektivitas Sistem Pengolahan Limbah Cair di Rumah Sakit Bali Med Denpasar Tahun 2020. *Hygiene, Jurnal Kesehatan Lingkungan*, *7*(3). https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/higiene/article/view/15781

Triandini, E., Jayanatha, S., Indrawan, A., Werla Putra, G., & Iswara, B. (2019). Metode Systematic Literature Review untuk Identifikasi Platform dan Metode Pengembangan Sistem Informasi di Indonesia. *Indonesian Journal of Information Systems*, *1*(2), 63. https://doi.org/10.24002/ijis.v1i2.1916

Waang, D. G., Fernandez, H., & Ramang, R. (2016). Analisis Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah Dan Penilaian Masyarakat Terhadap Pengolahan Limbah Cair Rumah Sakit Umum W. Z. Yohanes Kupang. *Bumi Lestari Journal of Environment*, *16*(2), 92. https://doi.org/10.24843/blje.2016.v16.i02.p02

Wulandari, A., Nusantara, R. W., & Anwari, M. S. (2020). EFEKTIFITAS SISTEM LAHAN BASAH BUATAN DALAM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR RUMAH SAKIT-X (Effectiveness of Artificial Wetland System in Processing Liquid Waste of Hospital-X). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, *27*(2), 39. https://doi.org/10.22146/jml.52179

Wulandari, K., & Wahyudin, D. (2018). *Sanitasi Rumah Sakit*. Kemenkes RI, PPSDM.