

Pengelolaan limbah cair bengkel otomotif: suatu kajian pemanfaatan model system dynamics untuk memprediksi kinerja pengelolaan limbah cair

Jusman Rahim, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=108579&lokasi=lokal>

Abstrak

Kota Jakarta dan sekitarnya sebagai kota metropolitan telah membawa pengaruh pada pola masyarakat dalam penggunaan alat transportasi, di mana jumlah mobil yang beroperasi di jalan raya adalah 4.5 juta per hari. Penjualan otomotif khususnya mobil menjadi sangat menjanjikan yaitu 269 unit per hari pada tahun 2004 dimana 34% bermerk Toyota (Toyota Astra Motor, 2005). Meningkatnya permintaan mobil di Jakarta telah menjadi peluang berkembangnya kegiatan bengkel otomotif sebagai sarana perbaikan kendaraan. Sebagai indikasinya, asosiasi bengkel otomotif Indonesia (2004) menyebutkan bahwa saat ini di Jakarta terdapat 117 bengkel resmi dan kurang lebih seribu yang tidak resmi. Seperti halnya merk lain, Toyota sebagai produsen mobil yang menguasai pasar mobil di Indonesia juga berusaha terus memperbaiki pelayanan pada jual produknya. Hal ini ditandai dengan beroperasinya 101 bengkel Auto 2000 se Indonesia dan 18 di antaranya berlokasi di Jakarta dan sekitarnya (Astra International-"Toyota Sales Operation, 2005).

Meningkatnya kegiatan perbaikan, perawatan, dan perakitan kendaraan bermotor utamanya kendaraan mobil di bengkel otomotif, telah menimbulkan potensi dampak negatif pada lingkungan sekitarnya. Kegiatan bengkel tersebut akan menggunakan air bersih yang bersumber dari air tanah dan PAM dalam jumlah yang sangat besar. Limbah cair yang dihasilkan terbuang ke lingkungan tanpa ada usaha minimisasi atau pengolahan yang memadai. Sampai tahun 2003, terdapat 883 perusahaan berskala menengah dan besar di antaranya pabrik, hotel, apartemen, restoran, Idinik, rumah sakit dan bengkel otomotif yang membuang limbah cair ke badan air. Dari jumlah tersebut, hanya 22 % perusahaan atau unit kegiatan yang taat melaporkan limbahnya (BPLHD DKI, 2004).

Bertolak dari permasalahan tersebut, tujuan penelitian ini adalah: (1). Mengetahui karakteristik (kuantitatif) kebutuhan air bersih bengkel otomotif, (2). Mengetahui karakteristik (kuantitatif) limbah cair bengkel otomotif, yang melebihi baku mutu lingkungan, (3). Membuat suatu model yang dapat menggambarkan kebutuhan air bersih dan limbah cair terproduksi dari kegiatan bengkel otomotif, (4). Memprediksi beban polutan limbah cair bengkel otomotif yang melebihi baku mutu lingkungan, jika terbuang ke badan air tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu, (5). Menggunakan model system dynamics yang telah dibuat untuk memprediksi beban polutan limbah cair bengkel otomotif yang masih melebihi baku mutu lingkungan, jika komponen IPAL dimasukkan dalam model sebagai intervensi.

Berdasarkan tujuan penelitian, ditetapkan hipotesis sebagai penuntun bagi peneliti untuk menjawab permasalahan penelitian berikut: (1) Model system dynamics dapat digunakan untuk memprediksi pemakaian air bersih dan limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan bengkel otomotif, (2) Model system dynamics dapat digunakan untuk memprediksi beban parameter limbah cair bengkel otomotif, (3) Dengan memasukkan komponen IPAL sebagai intervensi pada model yang dibuat, maka system dynamics dapat

digunakan untuk memprediksi kondisi beban polutan limbah cair bengkel otomotif yang melebihi baku mutu lingkungan.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei. Pengambilan data dilakukan melalui wawancara. Populasi dalam penelitian ini adalah semua bengkel otomotif AUTO 2000 di Wilayah Jakarta dan sekitarnya. Bengkel yang ditetapkan menjadi sampel adalah 1 unit bengkel Auto 2000 dengan metode purposive sampling. Analisis dilakukan dengan perangkat lunak Powersim dan alat uji statistik secara deskriptif untuk memberikan gambaran terhadap obyek yang diteliti.

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1). Karakteristik kuantitatif kebutuhan air bersih kegiatan bengkel otomotif meningkat sebesar 3% per bulan untuk periode tahun 2002 sampai 2005, (2). Karakteristik kuantitatif limbah cair bengkel otomotif yang melebihi baku mutu lingkungan adalah total suspended solid (TSS), besi, seng, timbal, amoniak, sulfida, COD, BOD, senyawa aktif biologi (MBAS), oil and grease (OG), serta zat organik, (3). Model system dynamics yang menggambarkan hubungan sebab akibat dari beberapa subsistem yang membangun model pemakaian air bersih, dapat digunakan untuk memprediksi kebutuhan air bersih dan limbah cair terproduksi pada kegiatan bengkel otomotif. Dimana kebutuhan air bersih dan limbah cair satu bengkel otomotif AUTO 2000 diprediksi cenderung meningkat dari bulan ke-37 (tahun 2005) sampai bulan ke-120 (tahun 2010) sebesar 9.4 kali (845%), (4). Berdasarkan waktu simulasi selama 60 bulan, maka beban polutan limbah cair kegiatan bengkel otomotif yang masih melebihi baku mutu lingkungan apabila dibuang ke badan air tanpa melalui proses pengolahan, akan naik sebesar 7.9 kali (670%) dari bulan ke-9 (tahun 2002) sampai bulan ke-18 (tahun 2003), (5). Dengan memasukkan komponen IPAL dalam model sebagai suatu bentuk intervensi, maka model system dynamics dapat digunakan untuk prediksi beban polutan limbah cair bengkel otomotif yang masih melebihi baku mutu lingkungan. Berdasarkan 3 skenario model yang dibuat yaitu pesimis, moderat, dan optimis, maka skenario optimis menggambarkan kondisi yang cukup ideal dilakukan untuk menurunkan beban polutan sampai ke tingkat yang lebih aman (sesuai baku mutu).

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka disarankan: (1) Penerapan Instalasi Pengolahan Air Limbah yang sesuai untuk menurunkan kadar polutan sehingga memenuhi baku mutu lingkungan dan saran ini ditujukan kepada Bengkel Auto 2000, (2) Membatasi penggunaan air bersih dan bahan baku sabun untuk setiap kegiatan yang menggunakan air, (3) Pemanfaatan deterjen yang ramah lingkungan perlu ditingkatkan dengan syarat kualitas produksi yang dikehendaki tidak diubah, (4) Perlu dilakukan studi lebih lanjut sebagai acuan untuk penetapan baku mutu lingkungan untuk limbah cair dari kegiatan bengkel otomotif. Saran ini ditujukan kepada Direktorat Industri Dasar dan Hilir Departemen Perindustrian dan Kementrian Negara Lingkungan Hidup sebagai lembaga pembina dan pengawas.

<hr>

Development of Jabodetabek (Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi) area has been brought about influence on public transportation pattern, which indicated by automobiles rate of 4.5 million/day. In 2004, the automotive sale especially cars was 269 unit/day and 34% of it was covered by Toyota trademark (Toyota Astra Motor, 2005). Increasing of car demand in Jakarta open a chance to expand of automotive workshop as a means of vehicles maintenance and repairment. Automotive workshop association of Indonesia (2004) stated that there are 117 legal workshops and about 1000 illegal workshops in Jakarta. As

biggest car producer that dominates Indonesian market, Toyota Company continually tries to improve its service by operating 101 Auto 2000 workshops in the whole of country and 18 of them are located in Jakarta (Astra International TSO, 2005).

Increment of the repair, treatment and assembling of motor vehicles activities especially car in automotive workshop have given negative impact to the environment. The activities of workshops used the waterland and PAM water in large quantity, The use of this water in that activities produces wastewater drive out to environment without any in future suitable processing. Until 2003, there are 883 middle and large scale companies such as factory, hotel, apartment, restaurant, clinic and automotive workshop throwing wastewater. Only 22% companies or unit activities report their waste (BPLHD DKI, 2004).

From the above cases, the purposes of this research are:

1. To know the characteristic of clean water from Automotive workshop
2. To know the characteristic of wastewater from Automotive workshop
3. To predict the use of clean water and produced wastewater from automotive workshop activities based on dynamics system modelling simulation.
4. To predict wastewater load parameters beyond of environment threshold limit based on dynamics system modelling simulation without wastewater treatment plant (WWTP).
5. To predict condition of pollutant beyond of environment threshold limit, if wastewater treatment plant integrated in the model as intervention.

Based on the purpose of research, hypothesis is determined as a guide for researcher to answer the case of research:

1. Dynamics system model can be used to predict the use of clean water and wastewater produced from automotive workshop activities
2. Dynamics system model can be used to predict the wastewater load
3. By intervention to the model with use wastewater treatment component, dynamics system can predict the pollutant beyond environment threshold limit of wastewater in future.

Research methods are survey and interview. The population in this research are all workshops of Auto 2000 in Jabodetabek area. The sample is 1 unit of Auto 2000 workshop chosen by purposive sampling method. The analysis is done by powersim software and statistic test told descriptively to give a description to the research object.

The research result show that:

1. Clean water requirement will increase of 3% per month during 2002 to 2005.
2. Quantitative characteristic of wastewater beyond environmental threshold limit are TSS, iron, zeng, lead, ammonia, sulfide, COD, BOD, oil and grease, MBAS, and organics substances,
3. The model can predict the use of clean water necessity and produced wastewater from automotive workshop activities will increase from 2005, to 9.4 times or 840% in 2010,
4. In the model without waste water treatment plant component, pollutant parameters beyond environment threshold limit will increase continually . In 2003, increase of 7.9 times compare to 2002,

5. The model can predict the pollutant loads beyond environmental threshold in future, if wastewater treatment component to be integrated in the model as an intervention.

Based on the research results, there are some suggestions to be delivered, namely:

1. Applying of suitable waste water treatment plant to decrease the pollutant content so meet the environment quality standard
2. Limiting of clean water usage and soap raw material for each/every activities using water
3. Using of environment friendly detergent is recommended to improve production quality constantly
4. In future study needed to be done as a guide for environment quality standard determining for wastewater from automotive workshop activities. This suggestion is for industrial department and ministry of living space a builder and controller.