

Pelatihan Hidrologi Terapan bagi Pengelola Lingkungan Sumber Daya Air (SDA) di BISDA Provinsi NTB

Uswatun Hasanah¹, Susilahudin Putrawangsa²

Abstrak: Kegiatan ini didasarkan pada ketidaktahuan pihak pengelola di lingkungan sumber daya air (SDA) di Provinsi Nusa Tenggara Barat dalam menganalisa data yang telah diperoleh dilapangan. Ketidaktahuan pengelola ini akan menentukan ketidakjelasan dalam menentukan status mutu air sungai yang digunakan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan domestiknya. Oleh sebab itu, dilakukan pelatihan hidrologi terapan bagi pengelola sumber daya air di Nusa Tenggara Barat yang diikuti oleh perwakilan dari Balai ISDA, BLH Kabupaten Lombok Timur, BLH Kabupaten Lombok Tengah, BLH Kabupaten Lombok Barat, BLH Provinsi, BLH Kota Mataram, BLHPM dan Balai ISDA DPU NTB. Pelatihan ini dilakukan melalui sosialisasi penerapan konsep pengujian statistik menggunakan persamaan model struktural dengan membentuk model secara matematis dari data kualitas air dan sedimentasi dengan alat bantu perangkat lunak Lisrel untuk mempermudah dalam memberikan interpretasi dari data. Oleh sebab itu, para pengelola dengan mudah menganalisa data dan dapat mengambil langkah selanjutnya dalam menjaga kualitas air.

Kata kunci: *Hidrologi; Model Persamaan Struktural; LISREL.*

Abstract: *This activity is based on the ignorance of the managers in the water resources environment (SDA) in West Nusa Tenggara Province in analyzing the data that has been obtained in the field. The manager's ignorance will determine the uncertainty in determining the status of river water quality used by the community to meet their domestic needs. Therefore, applied hydrology training was conducted for water resource managers in West Nusa Tenggara which was attended by representatives from the ISDA Balai, BLH East Lombok Regency, Central Lombok District BLH, West Lombok Regency BLH, Provincial BLH, Mataram City BLH, BLHPM, and Balai ISDA DPU NTB. This training is carried out through the socialization of the application of the concept of statistical testing using structural model equations by forming a mathematical model of water quality and sedimentation data with the Lisrel software tool to make it*

¹ Universitas Nahdlatul Ulama NTB, Jalan Pendidikan No 10, Mataram, Indonesia, uswaalhasana44@gmail.com

² Universitas Islam Negeri Mataram, Jalan Gajah Mada Jempong, Mataram, Indonesia, putrawangsa@uinmataram.ac.id

easier to interpret the data. Therefore, managers can easily analyze the data and can take the next step in maintaining water quality.

Keywords: *Hidrology; Structural Equation Modelling; LISREL*

A. Pendahuluan

Daerah Indonesia memiliki 70% perairan yang akan digunakan untuk pemenuhan domestik masyarakat seperti mandi, mencuci, memasak dan lain sebagainya. Selain itu, air bisa dimanfaatkan untuk area pariwisata, pemeliharaan ikan, dan pengairan budidaya tanaman. Oleh karena itu, menjaga kualitas air merupakan hal yang harus diperhatikan oleh semua pihak.

Air mengalir dari hulu ke hilir atau dari pegunungan mengalir dan bermuara ke laut atau bendungan, mengalirkan partikel-partikel yang mengandung senyawa kimiawi dan biologi. Aliran air sungai berhubungan langsung dengan kondisi hidrodinamika air meliputi debit, kedalaman dan kecepatan air sehingga dibutuhkan perhatian untuk menanggulangi polutan dan sedimen yang dikandungnya (Nurizki, 2017). Polutan sangat merugikan kehidupan manusia dan biota air seperti menimbulkan berbagai macam penyakit dan dapat meracuni ikan yang hidup di air karena kandungan unsur kimiawi dan biologi melebihi ambang batas. Sedangkan sedimentasi berakibat pada keadaan alam seperti banjir.

Oleh karena itu, pemerintah melakukan tindakan tegas dengan mengeluarkan Peraturan Perundang-undangan (PP) No 82 Tahun 2001 Pasal 8 ayat 1 tentang klasifikasi baku mutu air dan pemanfaatannya. Pemerintah NTB melalui suatu badan yang disebut dengan Balai Informasi Sumber Daya Air Nusa Tenggara Barat berkewajiban memberikan informasi mengenai baku mutu air dan bekerja sama dengan BLH setiap kabupaten dan kota. Namun ditemukan bahwa sebagian besar BLH kabupaten melakukan uji coba lab dari kualitas air yang diukur di lapangan tanpa menganalisis hasil uji tersebut sehingga data yang dihasilkan tidak ada manfaatnya sehingga data yang telah diperoleh hanya dijadikan sebagai arsip data lapangan yang disimpan di lemari saja.

Oleh karena itu, dilakukan pelatihan dan pengenalan metode analisis yang diuji secara statistik yaitu menggunakan Structural Equation Modelling (SEM) dibantu dengan perangkat lunak Lisrel (Bentler & Chou, 1987), (Siswoyo, 2016). Lisrel merupakan salah satu metode perangkat lunak yang digunakan untuk menganalisa adanya dampak polutan dan

sedimentasi terhadap perubahan unsur hidrodinamikanya (Loehlin & Beaujean, 2017). Hasil analisisnya digunakan untuk melihat seberapa besar kandungan kimiawi dan biologi di air sungai tersebut sehingga dengan mudah dapat ditanggulangi untuk menjaga kualitas air tersebut (Suryanti, 2014).

Kegiatan ini dimaksudkan sebagai sarana untuk mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan untuk diterapkan ke masyarakat luas. Oleh karena itu, kami bekerja sama dengan salah satu lembaga daerah Nusa Tenggara Barat yaitu Balai Informasi Sumber Daya Air (BISDA) untuk mengadakan pelatihan hidrologi terapan yang diikuti oleh perwakilan dari BLH setiap kabupaten, BLH kota, BLH Provinsi, BLHPM dan ISDA DPU NTB. Kegiatan ini dimaksudkan untuk memberikan pelatihan untuk lebih memahami teknologi khususnya teknologi kumpulasi dan pemodelan untuk menanggulangi tugas sehari-hari yang erat kaitannya dengan dampak polutan dan sedimentasi terhadap perubahan hidrodinamikanya.

B. Metode Pelaksanaan

Kegiatan ini membahas topik-topik yang baru di dalam masalah perairan yaitu sedimentasi. Adapun topik-topik yang dibahas adalah uji statistik melalui pendekatan Structural Equation Modelling untuk menganalisis pengaruh polutan dan sedimentasi terhadap unsur hidrodinamika pada data uji hasil laboratorium.

Lokasi kegiatan ini berlangsung di ruang rapat kantor BISDA Provinsi NTB diikuti oleh para karyawan BISDA, BLH Kabupaten Lombok Timur, BLH Kabupaten Lombok Tengah, BLH Kabupaten Lombok Barat, BLH Provinsi, BLH Kota Mataram, BLHPM dan Balai ISDA DPU NTB.

C. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pelatihan ini dapat bermanfaat dalam menentukan status mutu air sungai karena keberadaan air sungai sangat berdampak dengan manusia dalam memenuhi kebutuhan domestik masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan usaha dalam memelihara kualitas air sungai agar terhindar dari air yang terkontaminasi dengan zat-zat yang berbahaya secara kimiawi dan biologi.

Pelatihan hidrologi terapan ini diikuti oleh 20 peserta atau karyawan dari pengelola lingkungan sumber air di Provinsi NTB dan berlangsung selama 3 hari seperti terlihat pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Narasumber dan Peserta Pelatihan

Gambar 1 menunjukkan kegiatan pelatihan yang melibatkan pengelola lingkungan sumber daya air dengan memberikan informasi dan uji coba dari data yang telah diteliti yang berasal dari data PT Jasa Tirta Jawa Timur dalam menentukan status mutu air kali Pening di Kabupaten Mojokerto. Data ini dianalisa berdasarkan persamaan model structural dibantu dengan Lisrel.

Dalam hal ini disampaikan bagaimana dan seberapa besar pengaruh polutan dan sedimentasi dalam menentukan status mutu air terhadap hidrodinamika sungai. Adapun indikator pengukur polutan dan sedimentasi yaitu Total Suspended Solid (TSS), Total Dissolved Solid (TDS), Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD) dan Dissolved Oxygen (DO). Sedangkan unsur hidrodinamika menggunakan data debit, kecepatan dan kedalaman air sungai.

Adapun tahapan kegiatan yang dilakukan pada pelatihan ini adalah sebagai berikut:

1. Pengenalan pendekatan uji statistik Structural Equation Modelling (SEM)

Pada tahap ini, peserta diberikan konsep awal mengenai SEM sehingga peserta dengan mudah dapat membedakan analisis regresi sederhana dengan SEM.

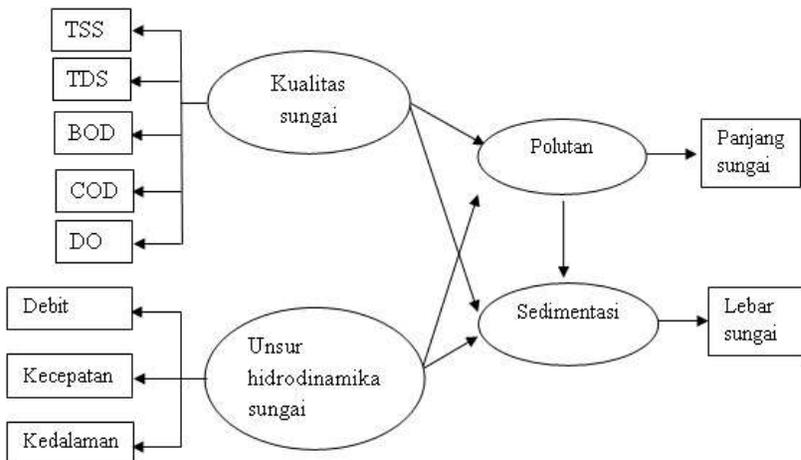
SEM pada dasarnya adalah analisis regresi yang memiliki nilai kesalahan atau error pada variabel bebas dan terikat. SEM merupakan teknik analisis multivariate (Hancock, 2003) yang berperan menguji data, keterkaitan data dan modeling yang berperan sebagai penghubung antar variabel dan memberikan informasi atas

kesalahan-kesalahan pengukuran untuk memperoleh gambaran mengenai keseluruhan model (Kaplan, 2012), (Stapleton, 2011).

Teknik analisis model persamaan struktural merupakan teknik analisis yang tepat jika di dalam suatu model melibatkan banyak variabel dependen dan independen serta melibatkan beberapa variabel observasi yang penyelesaiannya rumit apabila menggunakan analisis data regresi linier berganda (Klein, 2016),

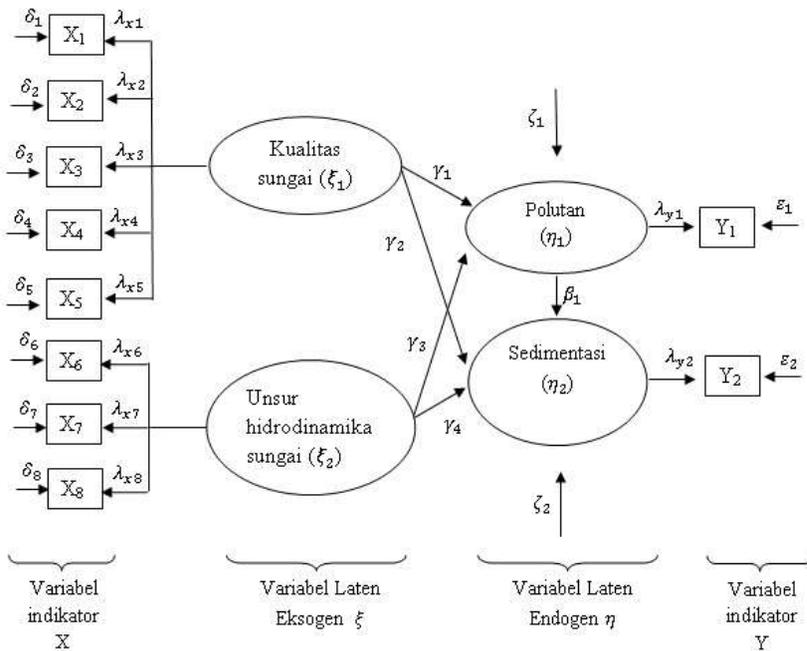
2. Pembentukan model dari data polutan dan sedimentasi

Secara konseptualisasi, model dari variabel kualitas sungai dan unsur hidrodinamika merupakan variabel laten eksogen (variabel bebas/independen) yang mempengaruhi polutan dan sedimentasi yang kemudian dinamakan dengan variabel laten endogen (variabel terikat/dependen) (Muzakir Zainal, Muhammad Yanis, Umar Muksin, 2017). Variabel laten kualitas sungai diukur oleh lima variabel indikator yaitu TSS (X_1), TDS (X_2), BOD (X_3), COD (X_4), dan DO (X_5). Variabel laten unsur hidrodinamika diukur oleh variabel indikator debit (X_6), kecepatan (X_7) dan kedalaman (X_8) sungai. Sedangkan untuk variabel laten endogen hanya diukur oleh variabel indikator panjang dan lebar. Oleh sebab itu, dapat dibentuk model strukturalnya yaitu:



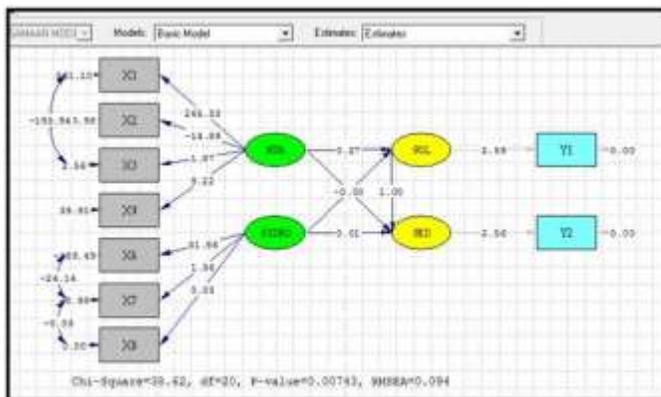
Gambar 2. Model Jalur Kualitas Air

Berdasarkan gambar 2, peserta diajarkan membentuk model secara matematis seperti terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3. Model Struktural Kualitas Air Sungai

3. Analisa data dengan alat bantu perangkat lunak Lisrel Software yang dihasilkan SEM adalah LISREL (Linier Structural Equation) oleh Karl Joreskog dan Dag Sorbom dan metode SEM ini merupakan hasil pengembangan dari analisis faktor dan analisis jalur. Dalam hal ini peserta diajarkan untuk menganalisis output yang dihasilkan oleh lisrel. Salah satu contohnya sebagai berikut:



Gambar 4. Tampilan output Lisrel

Gambar 4 menunjukkan bahwa output dari model dasar estimasi dari setiap indikator dan variabelnya selanjutnya para peserta diberikan kesempatan berdiskusi dalam merepresentasikan hasil dari output lisrel tersebut. Para peserta memberikan jawaban masing-masing berdasarkan nilai yang terlihat pada gambar. Adapun kesimpulan yang dapat diperoleh dari gambar diatas yaitu Setiap indikator memiliki koefisien korelasi berbeda-beda terhadap polutan dan sedimentasi. Indikator yang paling besar koefisien korelasinya adalah TSS (Total Suspended Solid) yang menunjukkan tingkat pencemaran yang tinggi dalam permasalahan kualitas air yang berkaitan dengan masalah polutan dan sedimentasi. Artinya, semakin besar nilai TSS menandakan semakin tinggi tingkat pencemarannya. Sedangkan indikator DO tidak signifikan sebagai indikator untuk mengukur polutan dan sedimentasi. Adapun indikator unsur hidrodinamika yang paling besar koefisien korelasinya adalah debit sungai. Artinya, semakin besar nilai debit maka semakin banyak polutan dan sedimentasi yang dikandungnya. Indikator kecepatan dan kedalaman air juga berkorelasi positif dengan polutan dan sedimentasi artinya semakin tinggi kecepatan maka semakin banyak polutan dan sedimentasi yang diangkut dan berdampak pada perubahan lebar dan kedalaman sungai. Sedangkan untuk indikator kedalaman air, semakin dalam sungai menandakan semakin banyak polutan dan sedimentasi yang dikandungnya sehingga semakin tidak subur disebabkan karena berkurangnya unsur hara yang ada di dalamnya. Polutan berkorelasi positif terhadap sedimentasi dengan nilai korelasinya sebesar 1.00. Artinya, polutan bisa membentuk sedimentasi di daerah aliran sungai.

D. Simpulan

Beberapa simpulan yang dapat dirumuskan antara lain kegiatan pelatihan dapat dimanfaatkan oleh para karyawan agar bisa memahami dampak polutan dan sedimentasi terhadap unsur hidrodinamikanya. Peserta diharapkan dapat menganalisis hasil output dari Lisrel dengan

menggunakan Structural Equation Modelling (SEM) dan dapat mengolah data uji laboratorium untuk bisa dilakukan analisis lebih lanjut

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami ucapkan kepada pihak Balai Informasi Sumber Daya Air Provinsi NTB yang telah memfasilitasi dan mendukung kegiatan pelatihan ini dan para peserta yang ikut andil dalam kelancaran kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- Bentler, P. M., & Chou, C. P. (1987). Practical Issues in Structural Modeling. *Sociological Methods & Research*, 16(1), 78–117. <https://doi.org/10.1177/0049124187016001004>
- Hancock, G. R. (2003). Fortune cookies, measurement error, and experimental design. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 2(2), 293–305. <https://doi.org/10.22237/jmasm/1067644980>
- Kaplan, D. (2012). Structural Equation Modeling (2nd ed.): Foundations and Extensions. In *Structural Equation Modeling (2nd ed.): Foundations and Extensions*. <https://doi.org/10.4135/9781452226576>
- Klein, R. B. (2016). Principles and Practice of Structural Equation Modeling, Fourth Edition. *The Guilford Press*.
- Loehlin, J. C., & Beaujean, A. A. (2017). Exploratory Factor Analysis - Basics. In *Latent Variable Models: An Introduction to Factor, Path, and Structural Equation Analysis*.
- Muzakir Zainal, Muhammad Yanis, Umar Muksin, N. I. (2017). Investigation of Shallow Paleochannel in Banda Aceh based on Electrical Resistivity Tomography. *Journal of Aceh Physics Society*, 6(1), 1–5.
- Nurizki, R. (2017). Studi Analisis Kualitas Air Sungai Nurul Huda di Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 5(1). <https://doi.org/10.26418/jtlb.v5i1.18273>
- Siswoyo, H. (2016). Metode SEM Untuk Penelitian Manajemen dengan AMOS 22.00, LISREL 8.80 dan Smart PLS 3.0. In *Lisrel, Amos*.
- Stapleton, L. M. (2011). Review of Structural equation modeling: Foundations and extensions (2nd ed.). In *Structural Equation Modeling*.
- Suryanti, S. (2014). *Korelasi Hidrodinamika Dengan Penyebaran Polutan Pada Pertemuan Dua Sungai* [Institut Teknologi Sepuluh Nopember]. <http://digilib.its.ac.id/ITS-Master-12003140000785/33364>