

BAB III

PERMASALAHAN INSTITUSI

3.1. ANALISA PERMASALAHAN

Selama melaksanakan kegiatan Kerja Praktik di UPPKB Kertapati, penulis berhasil mengidentifikasi beberapa permasalahan yang dialami oleh institusi tersebut baik dalam ranah teknologi informasi maupun tidak, dan penulis menemukan satu permasalahan dalam ranah teknologi informasi yang dapat penulis rancang dan bahkan terapkan solusinya meskipun hanya dalam bentuk sederhana.

Analisa permasalahan dari masalah yang penulis ditemukan yaitu:

1. Data yang diterima UPPKB dari perangkat Weigh-In-Motion (WIM) tidak lengkap sehingga tidak dapat memenuhi seluruh fungsi UPPKB.
2. Vendor WIM tidak dapat mengatasi masalah tersebut karena data yang telah terkirim ke sistem Jembatan Timbang Online (JTO) telah sesuai dengan spesifikasi yang diperlukan oleh sistem sesuai yang tertera dalam kontrak.
3. Vendor JTO tidak dapat mengubah spesifikasi sistem sesuai dengan yang dibutuhkan oleh UPPKB karena sistem tersebut dimiliki oleh Kementerian Perhubungan dan dipakai oleh seluruh UPPKB di Indonesia, yang berarti seluruh perubahan pada sistem harus memiliki persetujuan dari Kementerian Perhubungan dan jika melihat skalanya hanya dapat diimplementasikan dalam sebuah Major Update yang dapat memakan waktu yang lama.

3.2. TEMUAN MASALAH

Setelah mendalami tentang masalah yang telah dianalisa, penulis menemukan fakta tambahan yang dapat membantu penyelesaian masalah, yaitu:

1. Data yang dikirim oleh WIM ke sistem JTO adalah data yang telah diolah agar memenuhi spesifikasi yang dibutuhkan oleh sistem JTO, sedangkan spesifikasi itu sendiri telah teroptimisasi untuk pelaksanaan fungsi Penimbangan dan Penindakan di UPPKB.
2. Perangkat WIM bekerja dengan cara merekam data dari setiap kendaraan yang melewati perangkat tersebut kemudian mengolah data tersebut menggunakan sekumpulan parameter filtrasi untuk mencapai spesifikasi data yang diminta oleh sistem JTO sebelum mengirimkan data tersebut ke sistem yang sama.
3. Dalam melaksanakan perekaman kendaraan, perangkat WIM menghasilkan output tambahan berupa serangkaian berkas log yang setelah penulis dalami lebih lanjut memiliki seluruh data kendaraan yang direkam oleh perangkat WIM sebelum melewati proses filtrasi data, namun data tersebut tidak dapat

digunakan sebagaimana adanya karena data tersebut terpecah kedalam beberapa file yang berbeda dan tercampur dengan data yang tidak relevan.

3.3. RUMUSAN MASALAH

Setelah melakukan analisis terhadap permasalahan yang dialami, rumusan masalah yang harus dipenuhi untuk menciptakan solusi dari permasalahan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Apakah yang harus dilakukan agar data yang terdapat dalam berkas log yang tersedia dapat disajikan dan dipakai oleh pihak UPPKB?
2. Bagaimana caranya agar tindakan apapun yang akan dilakukan dapat tercapai dalam rentang waktu terbatas yaitu pada periode pelaksanaan Kerja Praktik?
3. Seperti apakah bentuk hasil akhir dari solusi yang akan diterapkan agar dapat dimengerti dan dipakai oleh pihak yang berkepentingan baik didalam maupun diluar UPPKB?

3.4. KERANGKA PEMECAHAN MASALAH

Dengan rumusan masalah yang telah dipaparkan diatas, berikut pemecahan masalah yang penulis sajikan:

1. Agar data yang terdapat dalam berkas log WIM dapat disajikan dan dipakai maka perlu dilakukan proses yang dikenal sebagai Data Preprocessing, yaitu proses yang dilakukan sebelum Data Mining yang bertujuan untuk mengubah data mentah menjadi format yang berguna dan efisien. Melihat hasil akhir yang diperlukan adalah data yang siap dipakai untuk proses lebih lanjut, maka tahapan yang akan dilakukan hanyalah Data Cleaning, Data Integration, dan Data Transformation.
2. Melihat besarnya berkas log yang melebihi 20 Gigabyte dalam bentuk compressed archive dengan rentang waktu data yang mencapai kurang lebih dua tahun operasi perangkat, solusi manual sangatlah berat dan mustahil untuk dilakukan dalam rentang waktu pelaksanaan Kerja Praktik, dan satu-satunya solusi yang layak adalah dengan menggunakan solusi digital. Oleh karena itu sebuah aplikasi sederhana yang dapat dirancang dalam rentang waktu terbatas dengan fitur minimum dan dapat dipakai dengan mudah oleh personil yang bersangkutan merupakan solusi terbaik yang dapat penulis tawarkan.
3. Dalam kondisi ideal, hasil akhir dari solusi yang akan diterapkan akan berbentuk sebuah sistem sederhana yang berjalan secara otomatis berupa background services, yang akan mengambil berkas log, melakukan proses Data Preprocessing, menyimpan hasil ke database, dan menampilkannya dengan menggunakan WebPage lokal dengan opsi menyimpan data yang diperlukan

kedalam bentuk Excel dan PDF. Namun melihat terbatasnya waktu dan sumber daya, penulis memutuskan untuk membuat suatu aplikasi Visual Basic sederhana yang melakukan Data Preprocessing terhadap berkas log yang dimasukkan dan menyajikannya dalam bentuk CSV yang dapat dibuka oleh berbagai aplikasi spreadsheet seperti Microsoft Excel.

3.5. LANDASAN TEORI

3.5.1. Aplikasi

Aplikasi, dalam konteks teknologi, merujuk pada perangkat lunak yang dirancang untuk membantu pengguna menyelesaikan tugas tertentu atau mencapai tujuan tertentu. Aplikasi dapat dijalankan pada berbagai platform, termasuk komputer pribadi, perangkat mobile, dan server. Aplikasi memiliki berbagai jenis, mulai dari aplikasi berbasis desktop, aplikasi mobile, hingga aplikasi berbasis web yang memanfaatkan jaringan internet.

Salah satu teori yang dapat digunakan untuk memahami penggunaan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari adalah Teori Penggunaan dan Gratifikasi (Uses and Gratifications Theory) yang dikembangkan oleh Elihu Katz, Jay G. Blumler, dan Michael Gurevitch pada tahun 1974. Teori ini menyatakan bahwa media, termasuk aplikasi digital, digunakan oleh individu untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan tertentu. Pengguna aktif memilih media atau aplikasi yang sesuai dengan tujuan atau kebutuhan mereka, seperti kebutuhan informasi, hiburan, atau interaksi sosial.

Menurut teori ini, aplikasi tidak hanya dilihat sebagai alat yang digunakan secara pasif oleh penggunanya, tetapi lebih sebagai pilihan yang didorong oleh keinginan pengguna untuk memenuhi kebutuhan tertentu. Misalnya, aplikasi media sosial digunakan untuk interaksi sosial dan berbagi informasi, sementara aplikasi produktivitas digunakan untuk meningkatkan efisiensi kerja.

3.5.2. Visual Basic .NET

Visual Basic .NET (VB.NET) adalah evolusi dari bahasa pemrograman Visual Basic yang diperkenalkan oleh Microsoft pada tahun 2002. VB.NET merupakan bagian dari .NET Framework yang memungkinkan pengembangan aplikasi berbasis Windows serta aplikasi web dengan lebih efisien dan kuat. Perbedaan utama antara Visual Basic (VB) tradisional dengan VB.NET adalah bahwa VB.NET mendukung pemrograman berorientasi objek (Object-Oriented Programming/OOP), yang memperkenalkan konsep-konsep seperti enkapsulasi, pewarisan, dan polimorfisme, yang tidak ada pada versi sebelumnya.

3.5.3. Data Preprocessing

Data preprocessing adalah tahap awal yang sangat penting dalam proses analisis data dan pengembangan model pembelajaran mesin (machine learning). Proses ini melibatkan serangkaian langkah untuk mempersiapkan data mentah (raw data) agar menjadi format yang lebih terstruktur, bersih, dan siap untuk dianalisis atau digunakan dalam model pembelajaran mesin. Tujuan utama dari data preprocessing adalah untuk meningkatkan kualitas data dan memastikan bahwa model yang dibangun dapat menghasilkan prediksi atau keputusan yang akurat.

Menurut Han et al. (2012), data preprocessing adalah "proses yang penting dalam data mining, yang bertujuan untuk mengubah data mentah menjadi bentuk yang lebih sesuai untuk analisis". Proses ini memungkinkan data menjadi lebih konsisten, bersih, dan terstruktur sehingga dapat dimanfaatkan untuk analisis dan pembangunan model yang lebih akurat dan efektif.

3.5.3. Data Cleaning

Data cleaning (pembersihan data) adalah salah satu tahap yang sangat krusial dalam proses data preprocessing. Pada dasarnya, data cleaning bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah dalam data mentah yang dapat mengganggu proses analisis, pembuatan model pembelajaran mesin, atau pengambilan keputusan yang tepat. Data yang bersih dan terstruktur dengan baik sangat penting untuk memastikan akurasi, konsistensi, dan kualitas hasil analisis data.

Data cleaning mencakup serangkaian teknik dan metode yang digunakan untuk menangani berbagai masalah dalam data, seperti data yang hilang, duplikasi, kesalahan format, inkonsistensi, dan outlier (nilai pencilan). Tanpa melakukan pembersihan data dengan benar, model yang dibangun bisa menghasilkan kesalahan prediksi atau analisis yang tidak akurat.

3.5.4. Data Integration

Data integration adalah proses menggabungkan data dari berbagai sumber yang berbeda ke dalam satu kesatuan yang koheren dan konsisten untuk analisis atau pemodelan lebih lanjut. Dalam konteks big data dan analisis data, data integration sangat penting karena data sering kali tersebar di berbagai sistem, database, dan platform yang berbeda. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang diambil dari berbagai sumber tersebut dapat disatukan dalam format yang sesuai dan dapat diproses lebih lanjut.

Menurut Berge et al. (2004), data integration adalah "proses yang menggabungkan data dari berbagai sumber untuk menyediakan pandangan terpadu yang memungkinkan pemanfaatan data secara efektif untuk analisis dan pengambilan keputusan". Integrasi data berfokus pada menyatukan data yang

heterogen dan memungkinkan akses ke informasi yang lebih kaya dan lebih terperinci, yang pada akhirnya mendukung pembuatan keputusan berbasis data.

3.5.5. Data Transformation

Data transformation adalah proses mengubah data dari format atau struktur tertentu ke dalam bentuk yang lebih sesuai atau lebih berguna untuk analisis, pemodelan, atau penggunaan dalam sistem lain. Dalam konteks pengolahan data dan machine learning, transformasi data sering digunakan untuk mempersiapkan data agar dapat diproses dengan lebih efisien dan akurat oleh algoritma atau sistem. Proses ini biasanya terjadi setelah tahap ekstraksi data dan sebelum data dimuat ke dalam sistem tujuan (misalnya, data warehouse, analisis, atau model machine learning).

Data transformation tidak hanya mencakup perubahan format data, tetapi juga penyaringan, agregasi, dan penyesuaian data agar lebih sesuai dengan kebutuhan analisis atau pemodelan.

Menurut Inmon (2005), data transformation adalah "proses mengubah data yang tersebar dan tidak terstruktur menjadi format yang lebih konsisten dan mudah dianalisis untuk memperoleh informasi yang lebih bermakna". Dalam konteks data warehouse, transformasi sering kali digunakan untuk menyesuaikan data dengan skema tertentu sehingga data yang terintegrasi bisa digunakan untuk analisis yang lebih mendalam.

3.5.6. Weigh-In-Motion

Weigh-In-Motion (WIM) adalah teknologi yang digunakan untuk mengukur berat kendaraan saat kendaraan bergerak di jalan raya atau jalan tol tanpa harus berhenti. Sistem WIM biasanya dipasang di jalan raya untuk mengukur beban kendaraan secara real-time. Teknologi ini memainkan peran penting dalam manajemen lalu lintas, pemantauan kepatuhan terhadap batasan beban kendaraan, dan pengumpulan data untuk analisis transportasi.

Pada dasarnya, WIM mengukur berat kendaraan dengan menempatkan sensor pada permukaan jalan untuk mendeteksi beban yang diterima oleh roda kendaraan yang lewat. Dengan cara ini, kendaraan tidak perlu berhenti untuk dilakukan pengukuran, yang mengurangi gangguan lalu lintas dan meningkatkan efisiensi pengukuran. Data berat yang diperoleh dapat digunakan untuk tujuan pemantauan, penegakan hukum, serta perencanaan dan desain infrastruktur jalan.

3.5.7. Regular Expression

Regular Expression atau sering disingkat regex adalah pola pencarian yang digunakan untuk mencocokkan teks dengan aturan atau pola tertentu. Regex adalah alat yang sangat kuat dalam pemrograman dan pemrosesan teks, yang memungkinkan pengembang untuk melakukan pencarian, penggantian, dan manipulasi string dengan cara yang efisien dan fleksibel. Regex digunakan di berbagai bahasa pemrograman, seperti Python, Java, JavaScript, dan banyak lagi, serta dalam berbagai alat untuk pemrosesan teks seperti editor teks dan sistem manajemen basis data.

3.5.8. Comma-Separated Values

CSV (Comma-Separated Values) adalah format file teks yang digunakan untuk menyimpan data dalam bentuk tabel atau spreadsheet. Data dalam file CSV dipisahkan oleh koma (atau kadang-kadang tanda pemisah lain seperti titik koma, tab, atau spasi) yang memungkinkan pengorganisasian data dalam kolom dan baris. Format ini sangat populer dalam pemrosesan data karena kesederhanaannya dan kemudahan integrasinya dengan berbagai aplikasi dan sistem.

3.6. METODE PEMECAHAN MASALAH

Untuk dapat mengubah berkas log WIM menjadi satu bentuk yang dapat digunakan maka perlu dilakukan proses Data Preprocessing dengan tahapan sebagai berikut

3.6.1. Data Integration

Saat menghasilkan berkas log, perangkat WIM menciptakan beberapa buah file yang masing-masing memiliki isi dari proses yang berbeda-beda dan dari komponen yang berbeda pula. Alasan tahap Data Intergration dilakukan di paling awal adalah untuk menemukan file berkas log mana sajakah yang mengandung isi yang diperlukan untuk menghasilkan output yang diinginkan.

Setelah secara detail menginspeksi isi dari tiap jenis berkas log yang berbeda, penulis berhasil menentukan empat buah berkas log yang mengandung informasi yang diinginkan, yaitu berkas log sensor lajur satu dan dua yang terpisah dengan rentang waktu satu jam per file, serta berkas log kamera ANPR lajur satu dan dua yang terpisah dengan rentang waktu satu hari per file, menjadikan total keseluruhan berkas log yang harus diproses untuk menghasilkan data untuk satu hari sebanyak lima puluh file.

3.6.2. Data Transformation

Tahap selanjutnya adalah merubah data yang telah ditemukan menjadi bentuk yang dapat dipakai, berikut contoh isi daripada berkas log kamera ANPR:

```
07:05:35.731->dataSN[15881] DHCamera SnapPicture success: snapIndex[1] snapLaneID[1]
07:05:35.735->dataSN[15881] Camera[1] SnapPicture() success: snapIndex[1]
07:05:36.247->dataSN[15881] DHCamera::DealEventManulSnap: szPlateNumber[BG1025TQ] szPlateColor[White] ptr-
>license.number[*x*BG1025TQ] picName[3e09_1_0536243.jpg] pStuInfo->nLane[1] ObjectType[Vehicle]
ObjectSubType[SUV] vehicleColor[Black] szManualSnapNo[00158811#1] szVehicleSign[Unknown]
stuVehicle.BoundingBox.ltrb[3552,3824,4528,5360]
07:05:36.285->dataSN[15881] Receive pic data:camIP[192.168.10.13] snapIndex[1] licNum[*x*BG1025TQ]
picFile[3e09_1_0536243.jpg]

07:05:37.352->Receive VehicleMsg dataSN[15881] totalMass[500] axleNum[2] speed[25] laneID[1] Time[2025-06-10
07:05:37.352]
07:05:37.352->Receive QSYLWHData dataSN[15881] L[1000] W[0] H[0] laneID[1]
07:05:37.380->dataSN[15881] run Matching: totalMass[500] axleNum[2] speed[25] laneID[1]
07:05:37.380->ERROR: filterCfg.byVehicleLoad, filtered dataSN[15881] laneID[1] weight[500] licNum[] axleNum[2]
07:05:37.380->dataSN[15881] totalMass[500] axleNum[2] speed[25] laneID[1] abnormalCode[0] KD[0] YF[0] TC[0]
JS[0] NX[0]
07:05:37.430->dataSN[15881] Matching LWH by history: L[1000] W[0] H[0] laneID[1]
07:05:37.432->dataSN[15881] Matched pic: licNum[*x*BG1025TQ] snapIndex[1] picName[3e09_1_0536243.jpg]

07:05:42.382->ERROR:Data filtered dataSN[15881] laneID[1]
07:05:42.386->dataSN[15881] watermark end: totalMass[500] axleNum[2] speed[25] laneID[1] licNum[*x*BG1025TQ]
07:05:42.386->dataSN[15881] Matched: totalMass[500] axleNum[2] speed[25] laneID[1] licNum[*x*BG1025TQ]

07:05:44.842->dataSN[15891] DHCamera SnapPicture success: snapIndex[1] snapLaneID[1]
07:05:44.847->dataSN[15891] Camera[1] SnapPicture() success: snapIndex[1]
07:05:45.477->dataSN[15891] DHCamera::DealEventManulSnap: szPlateNumber[BG1052LC] szPlateColor[White] ptr-
>license.number[*x*BG1052LC] picName[3e13_1_0545472.jpg] pStuInfo->nLane[1] ObjectType[Vehicle]
ObjectSubType[SUV] vehicleColor[Silver] szManualSnapNo[00158911#1] szVehicleSign[Unknown]
stuVehicle.BoundingBox.ltrb[3392,3856,4416,5504]
07:05:45.497->dataSN[15891] Receive pic data:camIP[192.168.10.13] snapIndex[1] licNum[*x*BG1052LC]
picFile[3e13_1_0545472.jpg]

07:05:46.464->Receive VehicleMsg dataSN[15891] totalMass[500] axleNum[2] speed[25] laneID[1] Time[2025-06-10
07:05:46.464]
07:05:46.464->Receive QSYLWHData dataSN[15891] L[1000] W[0] H[0] laneID[1]
07:05:46.470->dataSN[15891] run Matching: totalMass[500] axleNum[2] speed[25] laneID[1]
07:05:46.470->ERROR: filterCfg.byVehicleLoad, filtered dataSN[15891] laneID[1] weight[500] licNum[] axleNum[2]
07:05:46.470->dataSN[15891] totalMass[500] axleNum[2] speed[25] laneID[1] abnormalCode[64] KD[0] YF[0] TC[0]
JS[0] NX[1]
07:05:46.520->dataSN[15891] Matching LWH by history: L[1000] W[0] H[0] laneID[1]
07:05:46.523->dataSN[15891] Matched pic: licNum[*x*BG1052LC] snapIndex[1] picName[3e13_1_0545472.jpg]

07:05:49.833->dataSN[15901] DHCamera SnapPicture success: snapIndex[1] snapLaneID[1]
07:05:49.838->dataSN[15901] Camera[1] SnapPicture() success: snapIndex[1]

07:05:50.398->dataSN[15901] DHCamera::DealEventManulSnap: szPlateNumber[88033MD] szPlateColor[Yellow] ptr-
>license.number[*x*88033MD] picName[3e1d_1_0550393.jpg] pStuInfo->nLane[1] ObjectType[Vehicle]
ObjectSubType[MidTruck] vehicleColor[Yellow] szManualSnapNo[00159011#1] szVehicleSign[Unknown]
stuVehicle.BoundingBox.ltrb[3136,2280,4528,5272]
07:05:50.438->dataSN[15901] Receive pic data:camIP[192.168.10.13] snapIndex[1] licNum[*x*88033MD]
picFile[3e1d_1_0550393.jpg]
```

Isi berkas log seperti pada contoh diatas berisi data yang diperlukan dan berbagai output komponen sensor berat lainnya seperti komputasi, kalkulasi, dan lain sebagainya.

Untuk dapat mengambil data apapun yang diperlukan dari ratusan baris data per entri tersebut, penulis memutuskan untuk menggunakan fungsi Regular

Expression atau Regex yaitu sebuah fungsi yang dipakai untuk menentukan pola kecocokan dalam teks.

3.6.3. Data Cleaning

Tahapan Data Cleaning dilakukan bersamaan dengan tahapan Data Transformation dengan membuat aplikasi melakukan pengecekan terhadap berbagai nilai data yang sedang diproses dan melakukan tindakan korektif saat nilai yang abnormal ditemukan, sebagai contohnya saat menemukan entri berat kendaraan yang nilainya nol maka akan dilewatkan dan seluruh entri data untuk kendaraan tersebut tidak akan masuk kedalam hasil akhir.