

# Analisa dan Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Data Mining Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja Kontruksi PT.Arupadhatu Adisesanti

Erlin Elisa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sistem Informasi, Universitas Putera Batam

<sup>1</sup>elin210110@gmail.com

**Abstrak**—Kecelakaan merupakan suatu kejadian yang tidak terencana begitupun pada sebuah proyek konstruksi dimana kecelakaan sering terjadi hal ini disebabkan oleh berbagai faktor. Kita lihat pada Industri jasa konstruksi yang merupakan salah satu sektor industri yang memiliki risiko kecelakaan kerja yang cukup tinggi. Banyaknya kecelakaan kerja yang terjadi tidak terlepas dari faktor Human Error, tentunya berdampak pada kinerja dan pekerjaan yang dilaksanakan, Metode yang digunakan dalam analisis ini adalah Algoritma C4.5 yang merupakan salah satu algoritma modern untuk melakukan Data Mining, Algoritma C4.5 disebut juga dengan pohon keputusan (decision tree) yaitu merupakan salah satu metode klasifikasi yang menggunakan representasi struktur pohon, dan pada setiap node merepresentasikan atribut, cabangnya merepresentasikan nilai dari atribut, dan daun merepresentasikan kelas, Konsep dari pohon keputusan ini adalah dengan mengumpulkan data selanjutnya dibuatkan decision tree yang kemudian akan dihasilkan rule-rule solusi permasalahan. dari hasil penelitian faktor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan kerja kontruksi yang sering terjadi adalah Lingkungan Tempat Kerja, Rambu-Rambu Keselamatan dan Pekerja dan Cara kerja.

**Kata Kunci**—Kecelakaan Kerja, Data Mining, Klasifikasi, Algoritma C4.5

## I. PENDAHULUAN

Industri jasa konstruksi merupakan salah satu sektor industri yang memiliki risiko kecelakaan kerja yang cukup tinggi. Banyaknya kecelakaan kerja yang terjadi tidak terlepas dari faktor *Human Error*. dalam penelitian ini akan dibuatkan sebuah Analisis *Data Mining* dengan menggunakan Algoritma C4.5 untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya kecelakaan kerja yang nantinya hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai panduan untuk menghindari resiko kecelakaan (*zero accident*), agar kualitas dan kuantitas pekerjaan menjadi baik dan mencapai target sebagaimana yang telah ditetapkan oleh pihak *owner* pekerjaan.

Pada penelitian sebelumnya oleh Ronald, dkk faktor-faktor yang menyebabkan resiko kecelakaan terjadi karena pekerja tidak memakai peralatan keselamatan selama bekerja, pekerja melakukan kesalahan-kesalahan kecil seperti jatuh, terpeleset, terkantuk, pekerja bekerja dengan tergesa-gesa, pekerja dengan posisi yang tidak benar atau tidak nyaman, pekerja, dan pekerja bekerja dengan waktu yang sangat sempit, dengan adanya hal tersebut maka dalam penelitian ini akan dibuatkan sebuah Analisis Data Mining dengan menggunakan Algoritma

C4.5 untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya kecelakaan kerja yang nantinya hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai panduan untuk menghindari resiko kecelakaan (*zero accident*), agar kualitas dan kuantitas pekerjaan menjadi baik dan mencapai target sebagaimana yang telah ditetapkan oleh pihak *owner* pekerjaan [1].

Patil, dkk menggunakan Data Mining dengan metode klasifikasi untuk pengelompokan data biomedis berdasarkan riwayat atau status kesehatan pasien yang nantinya dapat digunakan oleh dokter sebagai panduan untuk catatan pasien [2]. Sedangkan. Wahbeh, dkk melakukan perbandingan sejumlah Data Mining dan alat-alat penemuan pengetahuan dan paket perangkat lunak, hasilnya telah menunjukkan bahwa kinerja alat untuk tugas klasifikasi dipengaruhi oleh jenis [3].

## II. LANDASAN TEORI

### A. Knowledge Discovery In Database ( KDD )

*Knowledge Discovery In Databases ( KDD )* adalah proses non trivial untuk mencari dan mengidentifikasi pola (*pattern*) dalam data [4]. *Knowledge Discovery In Database (KDD)* merupakan kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam data berukuran besar serta hubungan dengan teknik integrasi dan penemuan ilmiah, interpretasi dan visualisasi dari pola-pola sejumlah kumpulan data.

Secara umum tahapan – tahapan proses *Knowledge Discovery in Databases* terdiri dari [4] :

1. *Data Cleaning*  
Proses menghilangkan *noise* dari data yang tidak konsisten.
2. *Data Integration*  
Penggabungan Data dari berbagai database ke dalam satu *database* baru.
3. *Data Selection*  
Proses pemilihan data yang relevan yang didapat dari *database*.
4. *Data Transformation*  
Data diubah ke dalam format yang sesuai untuk diproses dalam *Data Mining*.
5. *Data Mining*  
Suatu metode yang diterapkan untuk menemukan pengetahuan berharga yang tersembunyi dari data.

6. *Pattern Evaluation*

Mengidentifikasi pola-pola menarik untuk dipresentasikan ke dalam *knowledge based*.

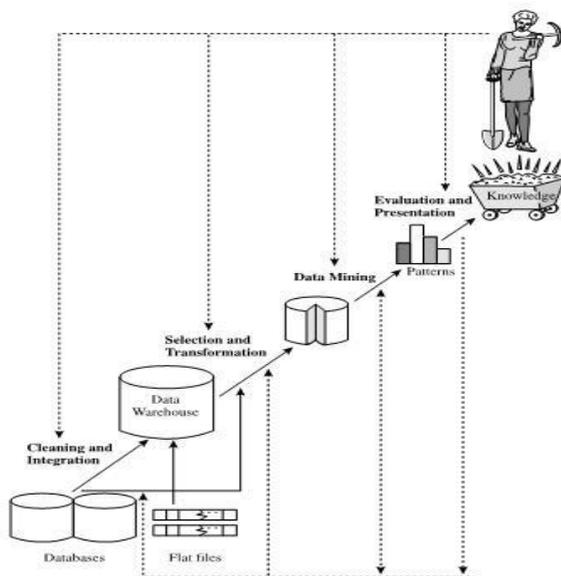
7. *Knowledge Presentation*

Visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai teknik yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang diperoleh oleh *user*.

B. *Data Mining*

Merupakan proses penggalian dan pertambangan pengetahuan dari sejumlah data yang besar, *database* atau *repository* database lainnya. Tujuan utama dari penambangan data ini untuk menemukan pengetahuan baru yang tersembunyi dari *database* tersebut [5].

Karena *Data Mining* adalah suatu rangkaian proses yang dapat dibagi menjadi beberapa tahap. Tahap-tahap tersebut bersifat *interaktif* di mana pemakai terlibat langsung atau dengan perantara *knowledge base*. Tahap-tahap ini diilustrasikan pada gambar berikut :



Gambar 1. Tahapan Data Mining

C. Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 adalah algoritma yang sudah banyak dikenal dan digunakan untuk klasifikasi data yang memiliki atribut-atribut numerik dan kategorial. Hasil dari proses klasifikasi yang berupa aturan-aturan dapat digunakan untuk memprediksi nilai atribut bertipe diskret dari record yang baru. Algoritma C4.5 sendiri merupakan pengembangan dari algoritma ID3, dimana pengembangan dilakukan dalam hal, bisa mengatasi *missing data*, bisa mengatasi data kontinu dan *pruning*.

Secara umum algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut:

1. Pilih atribut sebagai akar.
2. Buat cabang untuk tiap-tiap nilai.
3. Bagi kasus dalam cabang.
4. Ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

Untuk memilih atribut akar, didasarkan pada nilai gain tertinggi dari atribut-atribut yang ada. Untuk

menghitung gain digunakan rumus seperti yang tertera dalam persamaan 1 berikut :

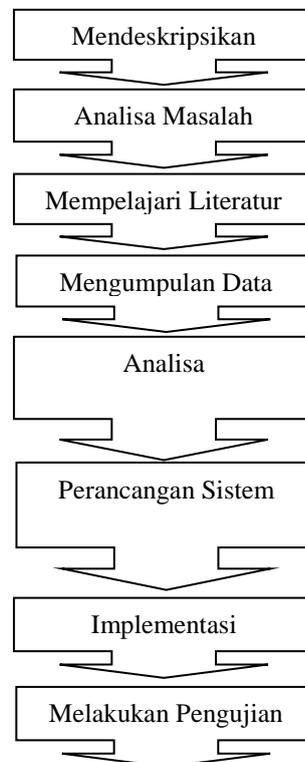
$$Gain(S,A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} Entropy(S_i)$$

Dimana :

- S : himpunan kasus
- A : atribut
- N : jumlah partisi atribut A
- |S<sub>i</sub>| : jumlah kasus pada partisi ke-i
- |S| : jumlah kasus dalam S

III. METODOLOGI

Metodologi penelitian ini dilakukan secara sistematis yang dapat digunakan sebagai pedoman untuk peneliti dalam melaksanakan penelitian agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dan tujuan yang diinginkan dapat terlaksana dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya, dengan kerangka kerja sebagai berikut :



Gambar 2. Metode Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Data Mining

Penelitian ini akan mengidentifikasi faktor - faktor penyebab kecelakaan kerja konstruksi. yang menjadi *input* dalam penelitian ini adalah data inspeksi K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja Kontruksi) dan data kelengkapan lainnya sedangkan *outputnya* berupa faktor - faktor yang menyebabkan kecelakaan kerja konstruksi.

*Output* atau target variabel memiliki dua kategori yaitu baik dan tidak baik, maka digunakan teknik klasifikasi yang termasuk dalam pengelompokan *data*

mining, karena dalam klasifikasi terdapat target variabel kategori.

No.	Kode	Nama Proyek	Tahun
1	ALP	Peningkatan Jalan Alahan Panjang - Tanjung Nan IV	2010
2	SIMA II	Peningkatan Jalan dan Jembatan Sicincin - Malalak II	2010
3	SIMA III	Peningkatan Jalan dan Jembatan Sicincin - Malalak III	2010
4	DSL I	Paket Pekerjaan Pembukaan Jalan Duku Sicincin	2010
5	BTL	Normalisasi dan Perkuatan Tebing Batang Lembang	2011
6	DSL II	Paket Pekerjaan Peningkatan Jalan Duku Sicincin Lanjutan	2011
7	PKS	Pembangunan Jalan Pokai Sirilanggai	2011
8	SIOBAN	Peningkatan Jalan Sioban Rokot	2012
9	DSL III	Peningkatan Jalan Duku Sicincin Malibu Anai	2012
10	PLTPB	Proyek Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi	2013
11	DSL IV	Peningkatan Jalan Duku Sicincin Malibu Anai Tahap II	2013
12	TPJ	Rekonstruksi Jalan Tuapejat Rokot I	2013

Gambar 3. Analisa Data Proyek

Dan yang kedua adalah penilaian inspeksi K3 masing- masing proyek yang berisikan point - poin yang akan menjadi aturan dan penilaian kelayakan suatu proyek yaitu :

#### 1. Lingkungan Tempat Kerja

Hal - hal yang dinilai dari lingkungan tempat kerja proyek adalah sebagai berikut :

- Kerapian Lokasi Kerja
- Kerapian dan Kebersihan Tempat Berjalan
- Tanda Dilarang Merokok terpasang ditempatnya
- Kerapian dan kebersihan rute darurat
- Pembuangan sampah secara teratur
- Tidak ada bahaya material terjatuh
- Penerangan yang cukup
- Lingkungan tempat kerja yang cukup
- Lingkungan tempat kerja yang sehat
- Ventilasi udara yang memadai
- Pembatasan ijin masuk pada daerah berbahaya atau resiko tinggi
- Kotak P3K dan kelengkapannya
- Benda tajam berserakan

#### 2. Alat Pelindung Diri (APD)

Hal - hal yang dinilai dari Alat Pelindung Diri proyek adalah sebagai berikut :

- Helm keselamatan selalu dipakai dan dalam kondisi layak
- Sepatu keselamatan selalu dipakai dan dalam kondisi layak
- Proteksi pendengaran selalu dipakai dan dalam kondisi layak
- Proteksi mata dan muka dipakai bila diperlukan dalam kondisi layak
- Sarung tangan dan pakaian khusus dipakai dan dalam kondisi layak
- Masker dipakai dan dalam kondisi layak
- Pakaian yang digunakan harus sesuai dengan tugas.

#### 3. Pekerja dan Cara Kerja

Hal - hal yang dinilai dari Pekerja dan Cara Kerja proyek adalah sebagai berikut :

- Pekerja menggunakan alat pelindung diri yang dipersyaratkan
- Pekerjaan dilakukan sesuai instruksi kerja yang telah ditetapkan
- Menggunakan alat kerja dengan benar
- Mengoperasikan mesin (peralatan) sesuai dengan persyaratan teknis
- Pekerja bekerja dengan baik dan tertib
- Posisi tubuh benar pada saat mengangkat barang

#### 4. Material

Hal - hal yang dinilai dari Material proyek adalah sebagai berikut :

- Kondisi material
- Pengetahuan terhadap bahan berbahaya
- Emergency shower tersedia dan dalam kondisi baik
- Kondisi tempat penyimpanan material dan bahan
- Kondisi quarry tempat penumpukan material

#### 5. Rambu - Rambu Keselamatan

- Rambu -rambu keselamatan dipasang ditempat kerja
- Penempatan rambu telah sesuai
- Kondisi fisik masih baik dan terlihat jelas

#### B. Analisa Data Mining Dengan Menggunakan Algoritma C4.5

Sistem yang akan dirancang dan digunakan dalam mengidentifikasi faktor - faktor penyebab kecelakaan kerja konstruksi. Data awal *numeric* maupun *nonnumeric* akan dibagi perkelas untuk memudahkan analisa berikutnya.

Setelah semua data yang akan dimasukkan dibagi perkelas, maka dilakukan proses klasifikasi dengan membuat pohon keputusan sebagai *output*.

Proses pengambilan keputusan untuk mengidentifikasi faktor- faktor penyebab kecelakaan kerja konstruksi adalah sebagai berikut :

1. Lingkungan Tempat Kerja
2. Alat Pelindung Diri
3. Pekerja dan Cara Kerja
4. Material
5. Rambu - Rambu Keselamatan

Variabel yang akan menjadi keputusan adalah BAIK dan TIDAK BAIK.

#### 1. Melakukan Pra-Proses

Format data akhir pada tabel 4.7 didapat berdasarkan dari *attribute* yang sudah dikelompokkan atau diklasifikasi, misalkan data pada tabel 4.1 Lingkungan tempat kerja diklasifikasi kan menjadi 3 yaitu “ Baik, Cukup dan Tidak Baik , alat pelindung diri diklasifikasikan menjadi 2 yaitu “L dan TL “.

Berikut adalah tabel Pra-Proses dari Inspeksi K3 :

Tabel 1. Pra-Proses dari Inspeksi K3

Inspeksi K3						Tingkat Keamanan
No.	Lingkungan Tempat Kerja	Alat Pelindung Diri	Pekerja dan Cara Kerja	Material	Rambu Rambu	
1	B	L	B	B	B	Baik
2	B	L	TB	B	B	Tidak Baik
3	TB	TL	B	B	TB	Tidak Baik
4	TB	L	B	TB	B	Tidak Baik
5	C	TL	B	B	B	Baik
6	B	TL	TB	B	B	Tidak Baik
7	C	L	TB	B	TB	Tidak Baik
8	B	L	B	TB	B	Baik
9	B	TL	B	B	TB	Tidak Baik
10	C	L	B	B	B	Baik
11	B	TL	B	TB	B	Tidak Baik
12	C	L	B	B	TB	Baik

Format data *attribute* yang sudah dikelompokkan atau diklasifikasi, misalkan data pada tabel 4.1 Lingkungan tempat kerja diklasifikasi menjadi 3 yaitu “ Baik, Cukup dan Tidak Baik , alat pelindung diri diklasifikasikan menjadi 2 yaitu “L dan TL “.

2. Pohon Keputusan.

Pohon keputusan dibuat setelah menghitung entropy total, entropy masing - masing atribut dan menghitung gain dan menentukan gain tertinggi, hal ini dapat dilihat dari Tabel node 1 berikut ini :

Tabel 2. Node 1

Node	Jumlah Kasus(S)	BAIK(S1)	Tidak BAIK(S2)	Entropy	Gain	
1.1 Total, Pekerja B	9	5	4	0.99107606		
LINGKUNGAN TEMPAT KERJA :						
BAIK	B	4	2	0.9182962	0.2503379	
CUKUP	C	3	1	0.8112781		
TIDAK BAIK	TB	2	0	2	0	
ALAT PELINDUNG DIRI :						
Lengkap	L	7	4	0.8887142	0.10359225	
Tidak Lengkap	TL	5	1	4	0.7218231	
PEKERJA DAN CARA KERJA :						
BAIK	B	9	5	4	0.992195	0.2352249
Tidak Baik	TB	3	0	3	0	
MATERIAL :						
BAIK	B	9	4	5	0.992195	0.20069549
Tidak Baik	TB	3	1	2	0.1383078	
RAMBU RAMBU KESELAMATAN :						
BAIK	B	8	4	4	1	0.44281939
Tidak Baik	TB	4	1	3	0.8112781	



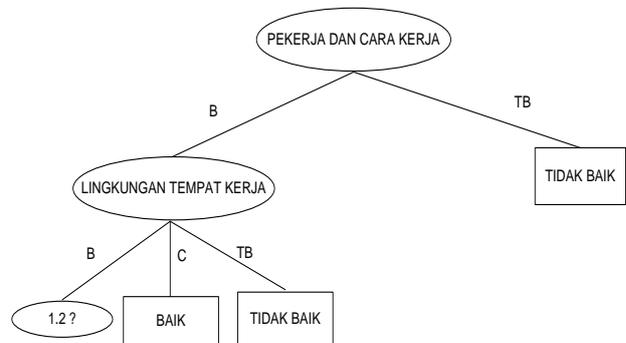
Gambar 4. Pohon Keputusan Tabel Node 1

Selanjutnya adalah menyelesaikan untuk menghitung Node 1.1 sebagai akar, sama dengan cara yang di atas dengan menghitung nilai *entropy* dari atribut yang tersisa yaitu Lingkungan Tempat Kerja, Alat Pelindung Diri,

Material, dan Rambu – Rambu Keselamatan setelah dihitung *entropy*, kemudian menghitung *gain* untuk tiap-tiap atribut, dapat dilihat dari tabel node 1.1 berikut ini :

Tabel 3. Node 1.1

Node	Jumlah Kasus(S)	BAIK(S1)	Tidak BAIK(S2)	Entropy	Gain	
1.1 Total, Pekerja B	9	5	4	0.99107606		
LINGKUNGAN TEMPAT KERJA :						
BAIK	B	4	2	2	1	0.54663162
CUKUP	C	3	3	0	0	
TIDAK BAIK	TB	2	0	2	0	
ALAT PELINDUNG DIRI :						
Lengkap	L	5	4	1	0.72182309	0.22943684
Tidak Lengkap	TL	4	1	3	0.81127812	
MATERIAL :						
BAIK	B	6	4	2	0.91829583	0.07278023
Tidak Baik	TB	3	1	2	0.91829583	
RAMBU RAMBU KESELAMATAN :						
BAIK	B	6	4	2	0.91829583	0.07278023
Tidak Baik	TB	3	1	2	0.91829583	

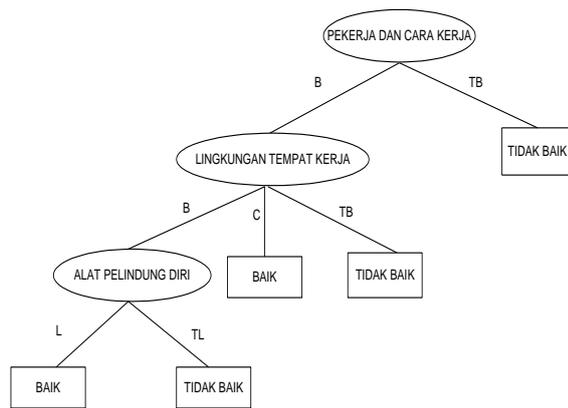


Gambar 5. Pohon Keputusan Node 1.1

Selanjutnya adalah menyelesaikan untuk menghitung Node 1.2 sebagai akar, sama dengan cara yang di atas dengan menghitung nilai *entropy* dari atribut yang tersisa yaitu Alat Pelindung Diri, Material, dan Rambu – Rambu Keselamatan setelah dihitung *entropy*, kemudian menghitung *gain* untuk tiap-tiap atribut. dapat dilihat dari tabel node 1.2 berikut ini :

Tabel 4. Node 1.2

Node	Jumlah Kasus(S)	BAIK(S1)	Tidak BAIK(S2)	Entropy	Gain	
1.2 Total, Pekerja B, Ling B	4	2	2	1		
ALAT PELINDUNG DIRI :						
Lengkap	L	2	2	0	1	
Tidak Lengkap	TL	2	0	2	0	
MATERIAL :						
BAIK	B	2	1	1	0	
Tidak Baik	TB	2	1	1	1	
RAMBU RAMBU KESELAMATAN :						
BAIK	B	3	2	1	0.918296	0.311278124
Tidak Baik	TB	1	0	1	0	



Gambar 6. Pohon Keputusan Node 1.2

Adapun aturan atau *rule* yang terbentuk berdasarkan pohon keputusan terakhir seperti pada gambar 4.5 di atas adalah sebagai berikut :

1. Jika Cara Kerja dan Pekerja = Baik, Lingkungan Tempat Kerja = Baik dan Rambu – Rambu Keselamatan = Baik, Maka pekerjaan atau proyek baik dan resiko kecelakaan tidak terjadi.
2. Jika Cara Kerja dan Pekerja Tidak Baik ,maka pekerjaan atau proyek tidak baik dan resiko kecelakaan akan terjadi.
3. Jika Lingkungan Tempat Kerja = Baik dan Rambu – Rambu Keselamatan = Baik maka pekerjaan atau proyek baik dan resiko kecelakaan kerja tidak terjadi.
4. Jika Lingkungan Tempat Kerja bernilai = Cukup ,maka pekerjaan atau proyek dapat berjalan baik atau kurang baik, sedangkan resiko terhadap kecelakaan kerja rentan terjadi.
5. Jika Lingkungan Tempat Kerja = Tidak Baik , maka pekerjaan atau proyek berjalan tidak baik dan resiko kecelakaan akan terjadi.
6. Jika Rambu – Rambu Keselamatan bernilai = Baik maka pekerjaan atau Proyek akan berjalan baik dan resiko kecelakaan kerja tidak akan terjadi.
7. Jika Alat Pelindung Diri lengkap dipakai dan ditaati maka proyek akan berjalan dengan baik sebaliknya jika Alat Pelindung Diri tidak dipakai secara lengkap maka kecelakaan kerja bias terjadi hal ini disebabkan oleh kelainan pekerja itu sendiri.

Berdasarkan dari *rule/knowledge* yang dihasilkan terdapat beberapa *rules* cukup sesuai dengan kejadian yang terjadi di antaranya :

1. Hasil dari pengolahan metode *Data Mining* dengan *algoritma* C4.5 untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja konstruksi yaitu kecelakaan kerja sering disebabkan oleh faktor manusia itu sendiri "*human error*", hal ini dapat kita lihat pada proyek PT. Arupadhatu Adisesanti terdiri dari 3 kasus utama yang sering terjadi yaitu :
  1. Pekerja dan Cara Kerja
  2. Lingkungan Tempat Kerja
  3. Alat Pelindung Diri

2. Kasus yang terjadi pada Pekerja dan Cara Kerja PT. Arupadhatu Adisesanti di proyek – proyek yang sudah dikerjakan dapat dilihat pada proyek yang dikerjakan pada tahun 2010 yaitu pekerjaan Peningkatan Jalan Sicincin Malalak II di mana pekerja dan cara kerja tidak baik sehingga pada proyek tersebut tingkat keamanan tidak baik, kecelakaan kerja pada pekerjaan tersebut sering terjadi hal ini disebabkan oleh *human error* yaitu pekerja dan cara kerjanya.
3. Kasus yang terjadi pada Lingkungan Tempat kerja dapat dilihat dari proyek pada tahun 2010 yaitu Peningkatan Jalan dan Jembatan Sicincin - Malalak III dan Paket Pekerjaan Pembukaan Jalan Duku Sicincin di mana tempat kerja bernilai tidak baik pada kasus proyek ini kecelakaan kerja juga terjadi pada proyek ini.
4. Kasus yang terjadi pada Alat Pelindung Diri dapat dilihat dari beberapa proyek pada PT. Arupadhatu Adisesanti di mana pemakaian alat pelindung diri sangat berpengaruh pada keselamatan kerja karena berhubungan langsung pada manusia selaku pelaksana pekerjaan.

## V. KESIMPULAN

Dari uraian pada bab-bab yang sudah dibahas sebelumnya dapat ditarik kesimpulan :

1. Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian untuk mengetahui faktor – faktor kecelakaan kerja konstruksi,dan setelah dilakukan analisa dan pengujian maka dapat diambil kesimpulan berupa informasi atau pengetahuan tentang faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja konstruksi yang terjadi pada Proyek PT. Arupadhatu Adisesanti adalah sebagai berikut:
  1. Pekerja dan Cara Kerja
  2. Lingkungan Tempat Kerja
  3. Alat Pelindung Diri
2. Berdasarkan pada rumusan masalah yang diteliti, proses *Data Mining* dengan menggunakan metoda *Algoritma* C4.5 dalam mengidentifikasi faktor-faktor kecelakaan kerja konstruksi maka dapat diambil kesimpulan bahwa metode *Algoritma* C4.5 atau pohon keputusan lebih efektif dan fleksibel jika digunakan pada proses pengklasifikasian.
3. Sistem yang dimplementasikan menggunakan salah satu metode *Data Mining* algoritma C4.5 dan telah diuji dengan software *Data Mining Weka Gui Chooser* dalam mengidentifikasi faktor-faktor kecelakaan kerja konstruksi memiliki hasil pengklasifikasian sama.

## IV. REFERENSI

- [1] Manlian Ronald, dkk (2012) “ *Jurnal* Identifikasi Penyebab Risiko Kecelakaan Kerja Pada Kegiatan Kontruksi Bangunan Gedung Di DKI Jakarta”. *Jakarta* :Universitas Pelita Harapan.
- [2] Patil, dkk (2012) “*International Journal Of An Adpative Parameter Free Data Mining Approach For Healthcare*

- Application*". India : Computer Engg.Dep, MITCOE Pune.
- [3] Wahbeh, dkk (2014) "*A Comparison Study Between Data Mining Tools Over Some Classification Methods*" Jordan : Departement Of Computer Information System Yarmouk University.
- [4] Wahbeh, dkk (2014) "*A Comparison Study Between Data Mining Tools Over Some Classification Methods*" Jordan : Departement Of Computer Information System Yarmouk University.
- [5] Jiawei Han And Micheline Kamber. (2006). "*Data Mining : Concepts and Techiques* ". San Fransisco : Morgan Kaufmann Publishers