

SISTEM PAKAR UNTUK MENGIDENTIFIKASI JENIS-JENIS BATUAN GEOLOGIS

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika



DISUSUN OLEH:

FITRIADIN

04 523 387

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2011

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**SISTEM PAKAR UNTUK PENGIDENTIFIKASIAN JENIS-JENIS
SISTEM PAKAR UNTUK PENGIDENTIFIKASIAN JENIS-JENIS
BATUAN GEOLOGIS**

**TUGAS AKHIR
TUGAS AKHIR**



Oleh :

Nama : FITRIADIN

No. Mahasiswa : 04 523 387

Yogyakarta, 3 Agustus 2011

Pembimbing

(Sri Kusumadewi,Dr,S.Si, MT)

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**SISTEM PAKAR UNTUK PENGIDENTIFIKASIAN JENIS-JENIS
BATUAN GEOLOGIS**

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : FITRIADIN

No. Mahasiswa : 04 523 387

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 15 Agustus 2011

Tim Penguji

Sri Kusumadewi, Dr., S.Si., MT.

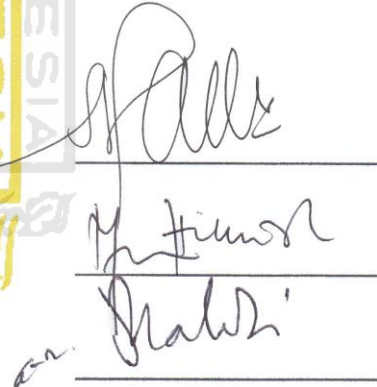
Ketua

Izzati Muhimmah, ST., M.Sc., Ph.D.

Anggota I

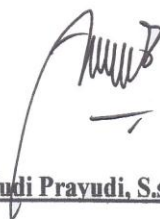
Ahmad Raf'ie Pratama, ST., MIT.

Anggota II



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika
Universitas Islam Indonesia



(Yudi Prayudi, S.si, M.Kom)

PERSEMBAHAN



Aku dan Seluruh Jiwa Raga ini mempersembahkan sebuah keindahan ini untuk...

Kehadirat Allah SWT atas lembaran-lembaran yang Engkau berikan kepada ku, atas pena yang Engkau titipkan kepadaku, atas Ridho dan Karunia yang Engkau Sertakan diTiap lembaran Hidupku,,,Sungguh,Aku Bersyukur Kepada-Mu.

*Yang Tercinta Papaku Karete.S & Mamaku Zamna.K,
Terima kasih atas segalanya, doa, dukungan, didikan, kasih sayang yang tak terhingga, serta warna warni tinta yang selalu kalian tunjukan untukku .
Semoga kebaikan & keselamatan di dunia & akhirat akan Allah SWT berikan,
karena aku tidak akan pernah sanggup
untuk membalas semua kebaikan kalian.*

*Yang TerSayang Kakakku Lutfi Karete, ST, Almarhum Adiku Tersayang Bripda
Agus Mizwar, Adiku-adiku Tersayang Lisnawati, WidiAstuti, Dan Anwar
Ramadhan Zaky,
Terima kasih atas perhatiannya, semangatnya, dan sarannya, yang selalu
membuatku tersenyum dan berdiri kembali.*

*Yang Tersayang dan yang kucinta Anggita Adleyn, terima kasih atas
perhatiannya selama ini telah memberikan semangat & saran agar saya bisa
menjadi lebih baik dan selalu bersemangat untuk meraih sesuatu serta selalu bisa
membuatku tersenyum.*

*Keluarga besar F-3, terima kasih atas nasehatnya, masukannya dan telah
menjadikan saya keluarga yang baik.*

*Kelas D 04 dan Teman-teman Explot`04, Terima Kasih atas semua perjalanan
yang kita lalui dari awal hingga akhir kita menjadi apa yang kita inginkan
sekarang, semoga persahabatan ini kekal untuk selamanya. Satu untuk semua,
semua untuk satu*

*Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu
sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.*

MOTTO

“ Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan ; Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain ”. (Q.S. Alam Nasyrah ayat 6 dan7).

“Jangan pernah berpikir dan berucap bahwa usaha yang kita lakukan sia-sia,,Karena, Sekecil apapun usaha yang kita lakukan Pasti ada Manfaatnya,sedikitnya kita dapat mengenal diri kita.” (Lembaran Hidup...)

*“ Jadilah sabar dan sholat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar“.
(Q.S. Al Baqarah ayat 153)*

“... Allah akan meninggikan orang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat” (QS.Al-Mujaadilah ayat 11)

“... Bertolong-tolonglah kamu dalam kebaikan dan dalam melaksanakan takwa, jangan kamu tolong-menolong dalam dosa dan permusuhan ...” (QS. AL-Maaidah ayat 2)

*“ Raihlah lima perkara sebelum datangnya lima yang lain : 1. hidupmu sebelum matimu, 2. sehatmu sebelum sakitmu, 3. kesempatan sebelum sibukmu, 4. mudamu sebelum tuamu, 5. kayamu sebelum miskinmu”.
(Shahih jami 'ush shaghir Al Albani dari Ibnu Abbas ra).*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan mengucapkan Alhamdulillah, puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir, dengan judul “*Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis-Jenis Batuan Geologis*”. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah atas Nabi Muhammad SAW, para kerabat, serta pengikutnya hingga hari kiamat nanti.

Penyusunan tugas akhir merupakan sebagian upaya untuk memenuhi syarat kelulusan studi serta syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Dalam pembuatan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang sangat bermanfaat dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT , Tuhan bagi seluruh alam yang melimpahkan rahmat dan karuniannya sehingga penulis selalu diberi kesehatan dan kemudahan selama pembuatan tugas akhir ini.

2. Papa dan Mamaku, yang telah memberikan seluruh do'a , restu dan semua yang aku butuhkan disini, sehingga aku menjadi tangguh dan menjadi yang terbaik bagi kalian.
3. Bapak Rektor dan seluruh jajaran Rektorat Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Gumbolo Hadi Susanto, Ir.,MSc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, dan seluruh jajaran dekanat Fakultas Teknologi Industri.
5. Bapak Yudi Prayudi, SSi.,Mkom., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika, Universitas Islam Indonesia.
6. Ibu Sri Kusumadewi, Dr, S.Si, MT selaku dosen pembimbing terbaikku yang telah memberikan pengarahan, bimbingan, serta masukan selama pelaksanaan tugas akhir dan penulisan laporan.

Semoga dengan segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis, akan mendapat pahala yang setimpal dari ALLAH SWT. Amin

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu segala saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan guna penyempurnaan dimasa mendatang.

Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amiin.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, Agustus 2011

Fitriadin

SARI

Geologi adalah ilmu tentang bumi khususnya mengenai sejarah dan susunan bumi, evolusi hidup, dan proses-proses yang membentuk bumi dan penghuninya. Geologi dapat dipelajari dari sudut akademis maupun aspek-aspek terapannya. Aspek akademis meliputi studi mengenai sejarah kehidupan bumi dan proses-proses yang mendorong evolusi sejarah bumi. Untuk mempelajari hal ini, diperlukan penggabungan ilmu-ilmu fisik maupun non fisik. Oleh karena itu geologi disebut sebagai ilmu interdisipliner.

Bagi seorang pakar geologi, pengidentifikasi jenis batuan geologis merupakan suatu hal yang telah biasa dilakukan. Namun bagi kaum awam atau para amatir yang tertarik mempelajari geologi, mengidentifikasi batuan geologis bukanlah pekerjaan yang mudah untuk dilakukan.

Pohon keputusan atau *decision tree* merupakan salah satu permodelan dalam mencari solusi dari masalah. Secara struktural, pohon yang dalam analisis pemecahan masalah pengambilan keputusan adalah pemetaan mengenai alternative – alternative pemecahan masalah yang dapat diambil dari masalah tersebut, pohon tersebut juga memperlihatkan faktor-faktor kemungkinan yang akan mempengaruhi alternatif-alternatif keputusan tersebut, disertai estimasi hasil akhir yang akan didapat bila mengambil keputusan tersebut.

Sistem Pakar Untuk pengidentifikasi Jenis-jenis batuan Geologis ini dibangun dengan menggunakan Visual basic.net sebagai bahasa pemrograman dan Microsoft Access sebagai databasenya. Aplikasi ini menghasilkan keluaran berupa pasal dan sanksi terkait terhadap suatu tindak pidana tertentu berdasarkan data keadaan yang dilakukan atau dialami oleh pelaku.

Kata kunci :

Pengidentifikasi Jenis batuan geologis dengan metode pohon keputusan.

DAFTAR ISI

JUDUL	I
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	II
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	III
PERSEMBAHAN.....	IV
MOTTO	V
KATA PENGANTAR.....	VI
SARI.....	VIII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR GAMBAR.....	XII
DAFTAR TABEL	XVI
BAB I	
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Metodologi Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan	5
BAB II	
LANDASAN TEORI.....	7
2.1. Geologi.....	7
2.2. Klasifikasi Batuan Geologis.....	7
2.2.1. Batuan Beku	7
2.2.2. Batuan Sedimen.....	9
2.2.3. Batuan Metamorf.....	10
2.3. Pohon Keputusan	22
2.3.1. Konsep Pohon Keputusan	23

BAB III

ANALISIS SISTEM.....	24
3.1. Identifikasi Masalah	24
3.1.1. Prosedur Identifikasi Jenis Batuan Geologis.....	24
3.1.2. Analisis Masalah	24
3.1.3. Pemecahan Masalah	25
3.2. Perancangan Basis Pengetahuan	26
3.2.1. Blok Diagram Golongan Batuan Beku.....	27
3.2.2. Perancangan Pohon Keputusan Golongan Batuan Beku.....	37
3.2.3. Blok Diagram Golongan Batuan Sedimen	38
3.2.4. Perancangan Pohon Keputusan Golongan Batuan Sedimen	54
3.2.5. Blok Diagram Golongan Batuan Metamorf	55
3.2.6. Perancangan Pohon Keputusan Golongan Batuan Metamorf	64
3.3. Inferensi.....	65
3.4. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	66
3.4.1. Analisis Kebutuhan Masukan.....	66
3.4.2. Analisis Kebutuhan Proses	66
3.4.3. Analisis kebutuhan Keluaran.....	67
3.4.5. Analisis Kebutuhan Antarmuka	68

BAB IV

PERANCANGAN	69
4.1. Perancangan Data Flow Diagram	69
4.1.1. DFD Level 0	69
4.1.2. DFD Level 1	70
4.1.3. DFD Level 2	72
4.2 Perancangan Tabel Basis Data	72
4.3 Relasi Antar Tabel.....	75
4.4 Perancangan Antarmuka	76
a. Perancangan Antarmuka Halaman Depan (Login).....	76
b. Perancangan Antarmuka Halaman Utama.....	77

c. Perancangan Antarmuka Data Ahli Geologi	78
d. Perancangan Antarmuka Data Golongan Batuan Geologis.....	79
e. Perancangan Antarmuka Data jenis batuan Geologis.....	80
f. Perancangan Antarmuka Data Pertanyaan	82
g. Perancangan Antarmuka Data Aturan	83
h. Perancangan Antarmuka Identifikasi	84
i. Perancangan Antarmuka hasil Identifikasi.....	84

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	86
5.1. Implementasi Perangkat Lunak.....	86
5.1.1. Tampilan Form Utama	86
5.1.2. Tampilan Form Login	87
5.1.3. Tampilan Form Data Ahli Geologi	87
5.1.4. Tampilan Form Data Golongan batuan Geologis	88
5.1.5. Tampilan Form Data Jenis batuan Geologis	89
5.1.6. Tampilan Form Data Pertanyaan	90
5.1.7. Tampilan Form Data Aturan	91
5.1.8. Tampilan Form Identifikasi	92
5.1.9. Tampilan Form Hasil Identifikasi	92
5.2. Pengujian.....	93
5.2.1. Kasus 1	93
5.2.2. Kasus 2	98

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN	103
6.1. Kesimpulan	103
6.2. Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konsep <i>Decision Tree</i>	23
Gambar 2.2 Contoh struktur Pohon Geologi.....	23
Gambar 3.1 Blok Diagram Batuan Granit.....	27
Gambar 3.2 Blok Diagram Batuan Granit Porfir.....	27
Gambar 3.3 Blok Diagram Batuan Riolit Porfir.....	28
Gambar 3.4 Blok Diagram Batuan Riolit.....	28
Gambar 3.5 Blok Diagram Batuan Obsidian.....	29
Gambar 3.6 Blok Diagram Batuan Pumis.....	30
Gambar 3.7 Blok Diagram Batuan Aglomerat.....	31
Gambar 3.8 Blok Diagram Batuan Diorit.....	31
Gambar 3.9 Blok Diagram Batuan Diorit Porfir.....	32
Gambar 3.10 Blok Diagram Batuan Andesit Porfir.....	32
Gambar 3.11 Blok Diagram Batuan Andesit.....	33
Gambar 3.12 Blok Diagram Batuan Gabro.....	33
Gambar 3.13 Blok Diagram Batuan Gabro Porfir.....	34
Gambar 3.14 Blok Diagram Batuan Basalt Porfir.....	34
Gambar. 3.15 Blok Diagram Batuan Basalt.....	35
Gambar 3.16 Blok Diagram Batuan Skoria.....	36
Gambar 3.17 Blok Diagram Batuan Perioditit.....	37
Gambar 3.18 Rancangan Pohon Keputusan Golongan Batuan Beku.....	37
Gambar 3.19 Blok Diagram Batuan Breksi.....	38
Gambar 3.20 Blok Diagram Batuan Konglomerat.....	39
Gambar 3.21 Blok Diagram Batuan Graywacke.....	39

Gambar 3.22 Blok Diagram Batuan Batu Pasir Arkose	40
Gambar 3.23 Blok Diagram Batuan Batu Pasir Kuarts	41
Gambar 3.24 Blok Diagram Batuan Lanau	41
Gambar 3.25 Blok Diagram Batuan Lempung	42
Gambar 3.26 Blok Diagram Batuan Napal.....	42
Gambar 3.27 Blok Diagram Batuan Gamping Koral	44
Gambar 3.28 Blok Diagram Batuan Gamping Tuff	44
Gambar 3.29 Blok Diagram Batuan Oolit.....	45
Gambar 3.30 Blok Diagram Batuan Gamping Kapur	45
Gambar 3.31 Blok Diagram Batuan Gamping Litografi	46
Gambar 3.32 Blok Diagram Batuan Gamping Kokuina.....	47
Gambar 3.33 Blok Diagram Batuan Rijang.....	47
Gambar 3.34 Blok Diagram Batuan Tanah Diatome	48
Gambar 3.35 Blok Diagram Batuan Radiolarit	49
Gambar 3.36 Blok Diagram Batuan Gambut	49
Gambar 3.37 Blok Diagram Batuan Lignit	50
Gambar 3.38 Blok Diagram Batuan Batubara.....	51
Gambar 3.39 Blok Diagram Batuan Antrasit	51
Gambar 3.40 Blok Diagram batuan Grafit	52
Gambar 3.41 Blok Diagram Batuan Gips.....	53
Gambar 3.42 Blok Diagram Batuan Anhidrit.....	54
Gambar 3.43 Rancangan Pohon Keputusan Golongan Batuan Sedimen	55
Gambar 3.44 Blok Diagram Batuan Batu Sabak/Slate.....	56
Gambar 3.45 Blok Diagram Batuan Filit	57
Gambar 3.46 Blok Diagram Batuan Sekis.....	58

Gambar 3.47 Blok Diagram Batuan Genit	58
Gambar 3.48 Blok Diagram Batuan Hornfels	59
Gambar 3.49 Blok Diagram Batuan Kwarsit.....	60
Gambar 3.50 Blok Diagram Batuan Marmer	61
Gambar 3.51 Blok Diagram Batuan Serpentininit	62
Gambar 3.52 Blok Diagram Batuan Antracite Coal.....	63
Gambar 3.53 Blok Diagram Batuan Soap Stone	64
Gambar 3.54 Rancangan Pohon Keputusan Batuan Metamorf.....	64
Gambar 4.1 Diagram Konteks (DFD Level 0)	70
Gambar 4.2 DFD Level 1	70
Gambar 4.3 DFD Level 2 Proses Identifikasi	72
Gambar 4.4 Relasi Antar Tabel	75
Gambar 4.5 Rancangan Antarmuka Halaman Depan (Login)	77
Gambar 4.6 Rancangan Antarmuka Menu Utama.....	78
Gambar 4.7 Rancangan Antarmuka Data Ahli Geologi.....	79
Gambar 4.8 Rancangan Antarmuka Data Golongan Batuan Geologis	80
Gambar 4.9 Rancangan Antarmuka Data jenis Batuan Geologis.....	81
Gambar 4.10 Rancangan Antarmuka Data Pertanyaan	82
Gambar 4.11 Rancangan Antarmuka Data Aturan.....	83
Gambar 4.12 Rancangan Antarmuka Form Identifikasi.....	84
Gambar 4.13 Rancangan Antarmuka Hasil Identifikasi.....	85
Gambar 5.1 Form halaman utama.	86
Gambar 5.2 Form Halaman Login.....	87
Gambar 5.3 Form Data Ahli Geologi	88
Gambar 5.4 Form Data Golongan Batuan Geologis	89

Gambar 5.5 Form Data Jenis Batuan Geologis	90
Gambar 5.6 Form Data Pertanyaan	91
Gambar 5.7 Form Data Aturan.....	91
Gambar 5.8 Form Identifikasi	92
Gambar 5.9 Form Identifikasi	92
Gambar 5.10 Form Hasil Identifikasi	93
Gambar 5.11 Pohon keputusan untuk mengidentifikasi batuan Aglomerat.	94
Gambar 5.12 Tampilan Form memilih Golongan batuan Geologis.	95
Gambar 5.13 Tampilan Form pertanyaan Termaksud jenis batuan beku asam... 95	
Gambar 5.14 Tampilan Form identifikasi bertekstur fanerik granular.....	96
Gambar 5.15 Form Tampilan Bertekstur Fanero porfiritik	96
Gambar 5.16 Form Tampilan Bertekstur Porfiro Afanitik.....	97
Gambar 5.17 Form Tampilan bertekstur Afanitik.....	97
Gambar 5.18 Form Tampilan Hasil identifikasi.....	98
Gambar 5.19 Pohon keputusan untuk mengidentifikasi golongan batun beku. ..	99
Gambar 5.20 Tampilan Form memilih golongan batuan geologis.....	99
Gambar 5.21 Tampilan Form pertanyaan termaksud jenis beku asam.....	100
Gambar 5.22 Tampilan Form pertanyaan termaksud jenis beku sedang.....	100
Gambar 5.23 Tampilan form pertanyaan Termaksud jenis batuan beku basa... 101	
Gambar 5.24 Tampilan Form pertanyaan termaksud batuan beku ultra basa. ..	101
Gambar 5.25 Tampilan Form identifikasi yang bukan jenis batuan geologis... 102	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Ahli Geologi.....	73
Tabel 4.2 Tabel Jenis Batuan Geologis	73
Tabel 4.3 Tabel Pertanyaan	74
Tabel 4.4 Tabel Golongan Batuan Geologis	74
Tabel 4.5 Tabel Aturan.....	75



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan komputer dewasa ini telah mengalami banyak perubahan yang sangat pesat, seiring dengan kebutuhan manusia yang semakin banyak dan kompleks. Komputer yang pada awalnya hanya digunakan oleh para akademisi dan militer, kini telah digunakan secara luas di berbagai bidang, seperti bisnis, kesehatan, pendidikan dan lain sebagainya. Karena penggunaan komputer dalam berbagai bidang kerja manusia semakin banyak, maka mendorong para ahli untuk semakin mengembangkan komputer agar dapat lebih membantu kerja manusia atau bahkan melebihi kemampuan kerja manusia.

Salah satu cara yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah dengan pengembangan teknologi kecerdasan buatan atau *artificial intelligence*, yakni suatu teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir manusia kedalam mesin komputer. Sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan yang mengandung pengetahuan dan pengalaman pakar. Salah satu kesulitan dalam proses pembangunan sistem pakar adalah merepresentasikan pengetahuan pakar dalam bentuk yang sistematis sehingga mudah digunakan dalam penalaran sistem.

Batuan geologis memberikan banyak manfaat bagi manusia baik secara langsung maupun tidak langsung. Beberapa jenis batuan geologis memiliki nilai guna dalam kehidupan manusia, seperti batu bara, batu sabak, batu pasir dan marmer. Bahkan beberapa jenis batuan merupakan indikator kemungkinan terdapatnya deposit pada daerah tersebut.

Geologi adalah ilmu tentang bumi khususnya mengenai sejarah dan susunan bumi, evolusi hidup, dan proses-proses yang membentuk bumi dan penghuninya. Geologi dapat dipelajari dari sudut akademis maupun aspek-aspek terapannya. Aspek akademis meliputi studi mengenai sejarah kehidupan bumi dan proses-proses yang mendorong evolusi sejarah bumi. Untuk mempelajari hal ini, diperlukan penggabungan ilmu-ilmu fisik maupun non fisik. Oleh karena itu geologi disebut sebagai ilmu interdisipliner.

Bagi seorang pakar geologi, pengidentifikasiian jenis batuan geologis merupakan suatu hal yang telah biasa dilakukan. Namun bagi kaum awam atau para amatir yang tertarik mempelajari geologi, mengidentifikasi batuan geologis bukanlah pekerjaan yang mudah untuk dilakukan.

Dalam klasifikasi batuan geologis bumi memiliki 3 lapisan, yaitu litosfer (kerak dan selubung bumi), chakrosfer (lapisan antara), dan barisfer (inti bumi). Litosfer adalah bagian bumi yang tersusun dari batuan. Batuan geologis dibedakan menjadi 3 golongan, yaitu batuan beku, sedimen, dan metamorf. Proses terbentuknya ketiga macam batuan itu berbea-beda, tetapi sebagai induk dari ketiga macam batuan adalah magma.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, penulis bermaksud mengimplementasikan suatu sistem pakar untuk pengidentifikasiian jenis-jenis batuan geologis layaknya berhadapan langsung dengan seorang pakar dan juga membantu kerja seorang pakar.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang akan diteliti dirumuskan sebagai berikut :

- 1 Bagaimana cara merancang atau membuat sebuah pohon keputusan untuk diimplementasikan ke dalam sistem pakar untuk pengidentifikasian jenis-jenis batuan geologis.
- 2 Bagaimana cara menyajikan informasi tersebut secara optimal kedalam *desktop application*.

1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang digunakan adalah :

1. Rancangan pohon keputusan bersifat statis.
2. Pengguna sistem pakar ini adalah seorang Ahli geologi yang bertindak sebagai admin.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah pohon keputusan (*decision tree*) untuk membangun sebuah sistem berbasis sistem pakar untuk pengidentifikasian jenis-jenis batuan geologis.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk membantu pengguna (mahasiswa jurusan geologi, perminyakan dan pertambangan) dalam pengidentifikasian jenis-jenis batuan geologis.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah langkah-langkah sistematis penelitian yang digunakan untuk membantu dalam pengerjaan suatu penelitian. Adapun metode-metode yang digunakan untuk mencapai hasil dalam penelitian ini antara lain.

1. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang diperlukan menggunakan metode sebagai berikut:

a. Observasi

Metode pengumpulan data ini digunakan untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan aplikasi sistem pakar, *artificial intelligence* maupun jenis-jenis batuan geologis beserta ciri-ciri batuan geologis.

b. Studi Pustaka

Metode ini digunakan untuk mendapatkan informasi tambahan yang digunakan sebagai acuan dalam pembangunan sistem.

2. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem disusun berdasarkan hasil dari data yang sudah diperoleh. Metode ini meliputi.

a. Analisis Data

Analisis ini dilakukan untuk mengolah data yang telah diperoleh dan mengelompokkan data tersebut sesuai dengan kebutuhan perancangan sistem.

b. Perancangan Sistem

Tahap ini merupakan tahap pendefinisian kebutuhan sistem, menggambarkan diagram arus data (DFD), perancangan basis data, antar muka sistem dan persiapan untuk rancang bangun aplikasi.

c. Implementasi

Merupakan tahap pengadaan sistem yang siap dioperasikan dan juga untuk mempresentasikan hasil rancangan kedalam program untuk diketahui hasilnya.

d. Pengujian Aplikasi

Merupakan tahap pengujian terhadap aplikasi perangkat lunak, yang bertujuan untuk mengetahui sukses atau tidaknya program dan untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dalam program tersebut.

1.7 Sistematika Penulisan

Bab I Pendahuluan, membahas latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan yang dikehendaki dalam pemecahan masalah, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan laporan.

Bab II Landasan Teori, menjelaskan tentang teori-teori yang terkait dalam pembuatan perangkat lunak termasuk konsep pembuatan pohon keputusan, teori mengenai jenis-jenis batuan geologis dan ciri-ciri batuan geologis.

Bab III Analisis Sistem, berisi tentang identifikasi masalah, pohon keputusan dan analisis kebutuhan.

Bab IV Perancangan, berisi tahapan perancangan berupa diagram arus data (DFD) dan perancangan basis data, perancangan antarmuka masukan dan keluaran.

Bab V Implementasi dan Pengujian, Pada bab ini berisi uraian hasil dari penelitian. Input sistem akan menghasilkan output berupa jenis batuan geologis, dan berisi tentang pengujian sistem yang telah dibangun.

Bab VI Penutup membahas kesimpulan yang dapat diambil dari seluruh langkah dan tahapan-tahapan yang sudah dilakukan dan beberapa saran yang akan bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan maupun bagi penelitian lebih lanjut.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Geologi

Geologi adalah ilmu tentang bumi khususnya mengenai sejarah dan susunan bumi, evolusi hidup dan proses-proses yang membentuk bumi dan penghuninya. Geologi dapat di pelajari dari sudut akademis maupun aspek-aspek terapannya [GEO01].

Aspek akademis meliputi studi mengenai sejarah kehidupan bumi dan proses-proses yang mendorong evolusi sejarah bumi. Untuk mempelajari hal ini, diperlukan penggabungan ilmu-ilmu fisik dan non-fisik. Oleh karena itu geologi disebut sebagai ilmu interisipliner.

2.2 Klasifikasi Batuan Geologis

Bumi memiliki 3 lapisan, yaitu *litofser* (kerak dan selubung bumi), *chalkofer* (lapisan antara), dan *barisfer* (inti bumi). *Litofser* adalah bagian bumi yang tersusun dari batuan. Batuan geologis dibedakan menjadi 3 golongan, yaitu batuan beku, sedimen, dan metamorf. Proses terbentuknya ketiga macam batuan itu berbeda-beda, tetapi sebagai induk dari ketiga macam batuan adalah magma.

2.2.1 Batuan Beku

Batuan beku adalah batuan yang terbentuk langsung dari pembekuan magma baik di bawah permukaan bumi maupun di atas permukaan bumi [MOO59]. Hal-hal yang perlu diamati dalam menentukan nama batuan beku :

1. Komposisi Mineral

Ada 8 mineral yang umum dijumpai dalam batuan beku, mineral ini dibedakan menjadi 2 yaitu :

a. Mineral asam (*felsik*)

Mineral ini terdiri dari unsur *silika* dan *aluminium* dan pada umumnya berwarna cerah. Mineral-mineral ini adalah *kwarsa* (jernih atau putih susu), *muskovit* (jernih sampai coklat pucat), *ortoklas* (putih sampai merah daging), dan *plagioklas* (putih keabuan sampai abu-abu gelap).

b. Mineral basa (*mafik*)

Mineral ini tersusun oleh unsur besi, magnesium, dan kalsium. Pada umumnya mineral ini berwarna gelap. Mineral-mineral ini adalah *olivin* (kuning kehijauan), *piroksin* (hijau tua atau hitam suram), *amfibol/hornblende* (hitam mengkilat), dan *biotit* (hitam).

2. Tekstur Batuan

Tekstur batuan beku adalah kenampakan batuan yang berkaitan dengan ukuran, bentuk, dan susunan butir mineral dalam batuan. Tekstur yang dijumpai pada batuan beku adalah *fanerik granular*, *afanitik*, *faneroporfiritik*, *porfiroafanitik*, dan *fragmental*.

3. Struktur Batuan

Struktur batuan beku adalah kenampakan hubungan antar bagian batu yang berbeda. Macam-macam struktur batuan beku adalah *masif*, *jointing*, dan *vesikuler*.

2.2.2 Batuan Sedimen

Batuan sedimen adalah batuan yang terbentuk dari hancuran batuan lain yang kemudian terakumulasi pada permukaan bumi (cekungan sedimentasi) dalam tekanan dan temperatur normal [NIN97].

Batuan sedimen adalah batuan yang paling banyak tersingkap dari permukaan bumi, yaitu sekitar 70% dari luas permukaan bumi. Batuan sedimen dibedakan menjadi 2, yaitu sedimen *silisiklastik* dan sedimen *karbonat*. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam mengidentifikasi batuan sedimen adalah :

1. Komposisi mineral

Mineral yang umum terdapat dalam batuan beku sedimen *silisiklastik* adalah *kuarsa, zircon, tourmalin, chert, muscovit, mikroclin, ortoklas, plagioklas, hornblende, biotit, piroksen, dan olivin*. Sedangkan komposisi mineral yang umum dijumpai pada batuan sedimen karbonat adalah *kalsit, dolomit, dan arogranit*.

2. Tekstur batuan

Tekstur pada batuan sedimen berkaitan dengan susunan dan ukuran butir penyusutan batuan. Tiga unsur tekstur yang terdapat dalam batuan sedimen *silisiklastik* adalah :

- a. *Fragmen* : butiran yang berukuran lebih besar dari pada pasir.
- b. *Matrik* : butiran yang lebih halus dari pada *matrik*.
- c. *Semen* : butiran yang berukuran halus, merekatkan *fragmen* dan *matrik*.

Fragmen sepadan dengan butiran *karbonat*, *semen* sepadan dengan *sparit*, dan *matrik* sepadan dengan mikrit pada batuan sedimen *karbonat*.

2.2.3 Batuan Metamorf

Batuan metamorf adalah batuan yang terbentuk oleh proses metamorfosa pada batuan yang telah ada sebelumnya. Proses metamorfosa adalah proses perubahan mineral, tekstur, dan struktur batuan dalam keadaan padat akibat perubahan tekanan dan suhu yang tinggi dalam kerak bumi tanpa perubahan komposisi kimia [MOO59]. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam mengidentifikasi batuan ini adalah :

1. Komposisi Mineral

Mineral pada batuan metamorf dapat dikelompokkan menjadi 2 macam, yaitu :

- a. Mineral yang tahan pada proses metamorfosa, misalnya *kuarsa*
- b. Mineral baru yang terbentuk selama atau akibat proses metamorfosa, misalnya *kalsit*, *feldspar*, *klorit*, *biotit*, *muskovit*, *garnet*, *kiyanit*, dan *silimanit*.

2. Tekstur Batuan

Tekstur pada batuan metamorf menyangkut rekristalisasi dari mineral yang sangat dipengaruhi oleh temperatur yang terjadi pada waktu metamorfosa. Tekstur-tekstur yang dijumpai pada batuan metamorf adalah *lepidoblastik*, *nematoblastik*, *granoblastik*, dan *granuloblastik*.

3. Struktur Batuan

Struktur batuan metamorf merupakan hubungan antar butir-butir penyusunnya. Struktur pada batuan metamorf dibedakan atas 2 macam:

a. Struktur *foliasi*

Struktur foliasi adalah struktur paralel yang ditimbulkan oleh mineral-mineral pipih sebagai akibat proses metamorfosa. Struktur ini dibedakan lagi menjadi 3, yaitu *slaty cleavage*, *schistosity*, dan *gneissic*.

b. Struktur *non-foliasi*

Struktur *non-foliasi* adalah struktur yang dibentuk oleh mineral-mineral *equidimensional* sehingga terdiri dari butiran-butiran (*granular*). Struktur ini dibedakan lagi menjadi *hornfelsic*, *kataklastik*, dan *milonitik*.

Klasifikasi batuan geologis ditunjukkan pada outline di bawah ini :

A. Batuan itu golongan Beku

A.1. Batuan itu jenis Beku-asam

Ciri jenis batuan Beku-asam mengandung *mineral asam kwarsa*, *mineral asam muskovit*, *mineral asam plagioklas*, mengandung *ortoklas 75%-100%* dan berwarna putih sampai abu-abu cerah.

A.1.1 Batuan itu adalah Granit

Ciri batuan itu adalah granit bertekstur fanerik granular (kasar).

A.1.2 Batuan itu adalah Granit Porfir

Ciri batuan itu adalah Granit Porfir bertekstur *fanero porfiritik*.

A.1.3 Batuan itu adalah Riolit Porfir

Ciri batuan itu adalah Riolit Porfir bertekstur *porfiro afanitik*.

A.1.4 Batuan itu adalah Riolit

Ciri batuan itu adalah Riolit bertekstur *afanitik* (halus).

A.1.5 Batuan itu adalah Obsidian

Ciri batuan itu adalah Obsidian terutama terdiri dari gelas, komposisinya *masif* dan *kompak*, terdiri dari pecahan concoidal.

A.1.6 Batuan itu adalah Pumis

Ciri batuan itu adalah Pumis terutama terdiri dari gelas, komposisinya *vesikuler*.

A.1.7 Batuan itu adalah Aglomerat

Ciri batuan itu adalah Aglomerat terutama terdiri dari gelas, komposisinya *fragmental*.

A.2. Batuan itu jenis Beku-sedang

Ciri jenis batuan Beku-sedang mengandung *plagioklas* 50-75%, mengandung *amfibol* 0-25%, berwarna agak gelap sampai kehitaman.

A.2.1. Batuan itu adalah Diorit

Ciri batuan itu adalah Diorit bertekstur *fanerik granular*.

A.2.2. Batuan itu adalah Diorit Porfir

Ciri batuan itu adalah Diorit Porfir bertekstur *fanero porfiritik*.

A.2.3. Batuan itu adalah Andesit Porfir

Ciri batuan itu adalah Andesit Porfir bertekstur *porfiro afanitik*.

A.2.4. Batuan itu adalah Andesit

Ciri batuan itu adalah Andesit bertekstur *afanitik* (halus).

A.3. Batuan itu jenis Beku-basa

Ciri jenis batuan Beku-basa mengandung mineral basa *olivin*, mineral basa *amfibol*, mineral basa *biotit*, mengandung *piroksen* 25%-50% dan berwarna hitam sampai hitam kelam.

A.3.1. Batuan itu adalah Gabro

Ciri batuan itu adalah Gabro bertekstur *fanerik granular*.

A.3.2. Batuan itu adalah Gabro Porfir

Ciri batuan itu adalah Gabro Porfir bertekstur *fanero porfiritik*.

A.3.3. Batuan itu adalah Basalt Porfir

Ciri batuan itu adalah Basalt Porfir bertekstur *porfiro afanitik*.

A.3.4. Batuan itu adalah Basalt

Ciri batuan itu adalah Basalt bertekstur *afanitik* (halus).

A.3.5. Batuan itu adalah Skoria

Ciri batuan itu adalah Skoria terutama terdiri dari gelas, komposisinya *vesikuler*.

A.4. Batuan itu jenis Beku-ultra basa

Ciri jenis batuan Beku-basa mengandung *olivin* 50%-70%, berwarna hijau sampai hijau kehitaman, tersusun atas *kristal* berbutir seperti gula pasir.

A.4.1. Batuan itu adalah Perioditit

Ciri batuan itu adalah Periodit bertekstur *fanerik Granular* (kasar).

B. Batuan itu golongan Sedimen

B.1 Batuan itu jenis Sedimen-silisiklastik

Ciri jenis batuan Sedimen-silisiklastik memiliki 3 unsur tekstur, yaitu *fragmen, matrik* dan *semen*, *fragmen* dan *matrik* diendapkan secara bersama.

B.1.1. Batuan itu adalah Breksi

Ciri batuan itu adalah Breksi diameter butirnya >2 mm, dalam keadaan lepas berupa kerikil, kerakal, berangkal dan bongkah, *fragmennya* meruncing.

B.1.2. Batuan itu adalah Konglomerat

Ciri batuan itu adalah Konglomerat diameter butirnya >2 mm, dalam keadaan lepas berupa kerikil, kerakal, berangkal, dan bongkah, *fragmennya* memulat.

B.1.3. Batuan itu jenis Batu Pasir

Ciri jenis batuan Batu Pasir diameter butirnya $0,125 - 2$ mm, dalam keadaan lepas berupa pasir.

1 Batuan itu adalah Graywacke

Ciri batuan itu adalah Graywacke kandungan *mineral kuartsnya* $<75\%$.

2 Batuan itu adalah Batu Pasir Arkose

Ciri batuan itu adalah batu pasir *Arkose* kandungan mineral kuartsnya 75%-95%.

3 Batuan itu adalah Batu Pasir Kuarts

Ciri batuan itu adalah Batu Pasir Kuarts kandungan mineral kuartsnya >95%.

B.1.4. Batuan itu adalah batu Lanau

Ciri batuan itu adalah batu Lanau diameter butirnya 0,0629 - 0,0039 mm, dalam keadaan lepas berupa lanau, mineral – mineral penyusunnya adalah mineral lempung.

B.1.5. Batuan itu adalah batu Lempung

Ciri batuan itu adalah batu Lempung diameter butirnya <0,0039 mm, dalam keadaan lepas berupa *lempung*, mineral-mineral penyusunnya adalah mineral *lempung*.

B.1.6. Batuan itu adalah batu Napal

Ciri batuan itu adalah batu Napal diameter butirnya <0,0039 mm, dalam keadaan lepas berupa lempung, mineral-mineral penyusunnya adalah mineral *lempung* dan *karbonat*.

B.2 Batuan itu jenis Sedimen-karbonat

Ciri jenis batuan Sedimen-karbonat tersusun atas butiran *karbonat*, *mikrit* dan *spar*, karbonat dan mikrit tidak selalu diendapkan bersama-sama.

B.2.1. Batuan itu jenis Gamping

Ciri jenis batuan Gamping susunan kimianya mineraloginya terdiri dari *kalsit* (CaCO_3).

B.2.1.1 Batuan itu adalah Gamping Korall

Ciri batuan itu adalah Gamping Korall terdiri dari *kerangka korall*.

B.2.1.2 Batuan itu adalah Gamping Tuff

Ciri batuan itu adalah Gamping Tuff berbentuk *masif dan kompak*.

B.2.1.3 Batuan itu adalah Gamping Oolit

Ciri batuan itu adalah Gamping Oolit terdiri dari *butiran bundar*.

B.2.1.4 Batuan itu adalah Gamping Kapur

Ciri batuan itu adalah Gamping Kapur meyerupai *tanah*.

B.2.1.5 Batuan itu adalah Gamping Litografi

Ciri batuan itu adalah Gamping Litografi memiliki *kenampakan kristalin*.

B.2.1.6 Batuan itu adalah Gamping Kokuina

Ciri batuan itu adalah Gamping Kokuina terdiri dari *cangkang kerang*.

B.2.2 Batuan itu adalah Rijang

Ciri batuan itu adalah Rijang susunan kimia *minerologinya* terdiri dari *silika* (SiO₂), dan sangat keras.

B.2.3 Batuan itu adalah Tanah Diatome

Ciri batuan itu adalah Tanah Diatome susunan kimia *minerologinya* terdiri dari *silika* (SiO₂), lunak, terdiri dari cangkang *diatome*.

B.2.4 Batuan itu adalah Radiolarit

Ciri batuan itu adalah Radiolarit susunan kimia *minerologinya* terdiri dari silika (SiO₂), terdiri dari *cangkang radiolarit*.

B.2.5 Batuan itu adalah Gambut

Ciri batuan itu adalah Gambut susunan kimia *minerologinya* terdiri dari *karbon (C) 54% dan hidrogen (H) 5%*.

B.2.6 Batuan itu adalah Lignit

Ciri batuan itu adalah Lignit susunan kimia *minerologinya* terdiri dari *karbon (C) 67% dan hidrogen (H) 6%*.

B.2.7 Batuan itu adalah Batubara

Ciri batuan itu adalah Batubara susunan kimia *minerologinya* terdiri dari *karbon (C) 78% dan hidrogen (H) 6%*.

B.2.8 Batuan itu adalah Antrasit

Ciri batuan itu adalah Antrasit susunan kimia *minerologinya* terdiri dari *karbon (C) 91% dan hidrogen (H) 3%*.

B.2.9 Batuan itu adalah Grafit

Ciri batuan itu adalah Grafit susunan kimia minerologinya terdiri dari *karbon (C) 98% dan hidrogen (H) 99%*.

B.2.10 Batuan itu adalah Gips

Ciri batuan itu adalah Gips susunan kimia minerologinya terdiri dari *CaSO₄*.

B.2.11 Batuan itu adalah Anhidrit

Ciri batuan itu adalah Anhidrit susunan kimia minerologinya terdiri dari *halit (NaCl) dan silvit (KCl)*.

C. Batuan itu golongan Metamorf

1 Batuan itu jenis Metamorf-foliasi

Ciri jenis batuan Metamorf-foliasi proses metamorfosanya adalah *regional* dan *kataklastik*, struktur pararel yang timbul akibat proses metamorfosa adalah mineral-mineral *pipih* dan *prismatik*.

C.1.1 Batuan itu jenis Slaty Cleavage

Ciri jenis batuan Slaty Cleavage berbutir halus, bidang belah sangat rapat yang merupakan struktur *foliasi planar*.

C.1.1.1. Batuan itu adalah Batu Sabak/Slate

Ciri batuan itu adalah Batu Sabak/*Slate* tidak terlihat adanya segregasi banding, berwarna hitam, merah dan hijau, kilapnya suram.

C.1.1.2. Batuan itu adalah Filit

Ciri batuan itu adalah Filit struktur batuan adalah perulangan mineral *pipih* dan *equidimensional*, mulai terlihat adanya *segresi* banding meskipun kurang baik, berwarna kehijauan atau merah, memiliki kilap sutera karena adanya mika yang sangat halus.

C.1.2 Batuan itu adalah Sekis

Ciri batuan itu adalah Sekis struktur batuan adalah perulangan dari mineral *pipih* dan *equidimensional*, orientasi mineral pipih tidak terputus-putus (*close schitose*), butirannya relatif kasar, terlihat *segresi* banding yang baik sekali.

C.1.3 Batuan itu adalah Genit

Ciri batuan itu adalah Genit struktur batuan adalah perulangan dari mineral *pipih* dan *equidimensional*, orientasi mineral pipih terputus-putus (*open schitose*), butirannya relatif kasar, terlihat *segresi* banding yang baik sekali.

C.2. Batuan itu jenis Metamorf-non foliasi

Ciri jenis batuan Metamorf-foliasi proses metamorfosanya *thermal*, struktur yang timbul akibat proses metamorfosa adalah mineral-mineral *equidimensional*.

C.2.1. Batuan itu jenis Hornfelsik

Ciri jenis batuan Hornfelsik tidak menunjukkan pengarahannya (orientasi), berbutir halus sampai sedang, memiliki tekstur *granoblastik*.

C.2.1.1. Batuan itu adalah Hornfels

Ciri batuan itu adalah Hornfels berwarna gelap, komposisi mineral utamanya kwarsa dan mika namun kadang-kadang dijumpai *feldspar* dan *piroksin*.

C.2.1.2. Batuan itu adalah Kwarsit

Ciri batuan itu adalah Kwarsit berwarna gelap maupun terang, komposisi mineral utamanya *kwarsa*.

C.2.2. Batuan itu jenis Kataklastik

Ciri jenis batuan Kataklastik tidak menunjukkan pengarahannya (orientasi), strukturnya terdiri dari pecahan-pecahan batuan dan pecahan-pecahan mineral, butirannya relatif kasar, tidak ada rekonstitusi kimia, penggerusan kurang kuat.

C.2.2.1. Batuan itu adalah Marmer

Ciri batuan itu adalah Marmer lebih keras dibanding kuku jari, berwarna putih sampai hitam, kadang-kadang masih ada fosil, komposisi mineral utamanya *dolmit* dan *kalsit*.

C.2.2.2. Batuan itu adalah Serpentin

Ciri batuan itu adalah Serpentin lebih keras dibanding kuku jari, berwarna hijau terang maupun gelap, memiliki kilap berminyak, komposisi mineral utamanya *serpentin*.

C.2.2.3. Batuan itu adalah Antracite Coal

Ciri batuan itu adalah Antracite Coal lebih keras dibanding kuku jari, berwarna hitam sampai hitam kelam, terdiri dari pecahan *conchoidal*.

C.2.3. Batuan itu Jenis Milonitik

Ciri jenis batuan Milonitik tidak menunjukkan pengarahannya (orientasi), strukturnya terdiri dari pecahan-pecahan batuan dan pecahan-pecahan mineral, berbutir halus, terjadi akibat penggerusan kurang kuat.

C.2.3.1. Batuan itu adalah Soap Stone

Ciri batuan itu adalah Soap Stone lebih lunak dari kuku jari, berwarna abu-abu hijau sampai abu-abu biru, memiliki kilap berminyak, komposisi mineral utamanya *talk*.

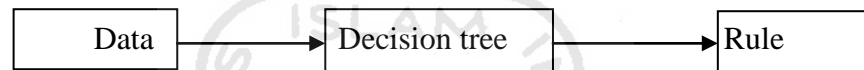
2.3 Pohon Keputusan

Pohon Keputusan atau *decision tree* merupakan salah satu pemodelan dalam mencari solusi dari masalah. Secara struktural, pohon yang dalam analisis pemecahan masalah pengambilan keputusan adalah pemetaan mengenai alternatif-alternatif pemecahan masalah yang dapat diambil dari masalah tersebut. Pohon tersebut juga memperlihatkan faktor-faktor kemungkinan yang akan mempengaruhi alternatif-alternatif keputusan tersebut, disertai dengan estimasi hasil akhir yang akan didapat bila kita mengambil alternatif keputusan tersebut.

Pohon keputusan juga dapat digunakan untuk memperhitungkan analisa resiko dan tingkat utilitas yang ada pada suatu alternatif pengambilan keputusan. Selain itu, pohon keputusan juga dapat memperhitungkan nilai dari informasi tambahan yang mungkin akan di pergunakan dalam mengambil salah satu dari alternatif keputusan yang ada di dalam pohon keputusan tersebut. Kemampuan untuk menganalisa alternatif pengambilan keputusan yang ada dengan memperhitungkan faktor-faktor yang ada termasuk analisa resiko dan analisa informasi yang ada serta mampu memberikan estimasi hasil akhir dari suatu alternatif pengambilan keputusan membuat pohon keputusan ini sebuah support tool yang sangat berguna dalam memecahkan masalah pengambilan keputusan.

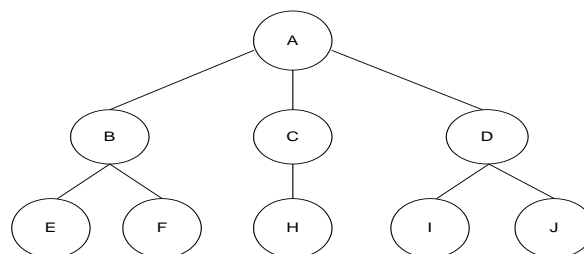
2.3.1 Konsep Pohon Keputusan

Konsep pohon keputusan adalah mengubah data yang tersedia menjadi pohon keputusan, di mana data dinyatakan dalam bentuk tabel dengan atribut dan record. *Atribut* menyatakan suatu parameter yang di buat sebagai kriteria dalam pembentukan *tree* atau pohon. Misalkan untuk menentukan main tenis, maka kriteria yang diperhatikan adalah cuaca, angin dan temeperatur. Atribut memiliki nilai – nilai yang disebut instance, misalkan atribut cuaca mempunyai *instance* berupa cerah, berawan dan hujan.



Gambar 2.5 Konsep *Decision Tree*

Pohon keputusan memiliki empat komponen utama, yaitu : akar (*root*), node, daun (*leaf*), dan busur (*arc*). Akar merupakan kejadian awal dimana proses penelusuran akan dimulai. Node menunjukkan suatu atribut tertentu yang akan diuji kebenarannya. Daun menunjukkan klasifikasi, yaitu hasil yang diberikan setelah terjadi proses penelusuran mulai dari *root* hingga mencapai daun tersebut. Busur yang dilengkapi dengan anak panah menunjukkan arah penelusuran dari suatu kejadian ke kejadian berikutnya



Gambar 2.6 Contoh struktur Pohon Geologi

BAB III

ANALISIS SISTEM

3.1 Identifikasi Masalah

3.1.1 Prosedur Identifikasi Jenis Batuan Geologis

Dalam mengidentifikasi jenis-jenis batuan geologis seorang pakar/ahli geologi dan mahasiswa khususnya jurusan geologi, perminyakan dan pertambangan harus melakukan pemeriksaan terhadap jenis batuan geologis yang akan diidentifikasi. Pemeriksaan dilakukan dengan cara mengetahui ciri-ciri dari jenis batuan yang akan diperiksa, ciri-ciri batuan tersebut meliputi penampakan fisik seperti komposisi mineral, warna, dan tekstur batuan maupun non fisik seperti sifat kimiawi atau kesamaannya.

3.1.2 Analisis Masalah

Bagi seorang ahli geologi, pengidentifikasian jenis batuan geologis merupakan suatu hal yang telah biasa dilakukan. Namun bagi kaum awam atau para amatir yang tertarik mempelajari geologi, mengidentifikasi jenis batuan geologis bukanlah pekerjaan yang mudah untuk dilakukan.

Mengidentifikasi jenis batuan geologis bagi mahasiswa khususnya jurusan geologi, perminyakan dan pertambangan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mengetahui jenis-jenis dan ciri-ciri dari batuan geologis, ini di karenakan banyak jenis-jenis batuan geologis dan ciri-ciri yang terdapat dari batuan geologis yang mana setiap jenis batuan geologis tergolong dalam golongan jenis batuan yang berbeda-beda.

Setiap manusia mempunyai keahlian yang berbeda-beda satu sama lain, tergantung pada penguasaan bidang-bidang tertentu, namun keberadaan para ahli ini khususnya ahli geologi ini sangat jarang. Adanya keterbatasan ahli geologi yang ada saat ini untuk memberikan informasi yang lengkap mengenai sumber data batuan geologis.

3.1.3 Pemecahan Masalah

Setelah memaparkan masalah dan menganalisa kesesuaian masalah, maka tahap selanjutnya adalah menyelesaikan masalah, berdasarkan masalah-masalah yang dihadapi maka diperlukan referensi untuk menyusun Jenis-Jenis batuan Geologis dan golongan batuan geologis beserta ciri-cirinya dengan cara menggali informasi tentang jenis batuan geologis dari seorang ahli geologi agar dapat mengetahui jenis batuan geologis yang akan diidentifikasi. Untuk mempermudah pengidentifikasian jenis-jenis batuan geologis tanpa harus mencari referensi dari buku yang membutuhkan waktu yang lama. Maka pemecahan masalahnya adalah membuat program yang mampu mengidentifikasi jenis-jenis batuan geologis yaitu sistem pakar dibuat dengan merancang pohon keputusan (*decision tree*) dengan metode forward chaining dari data-data pendukung. Untuk itu diperlukan proses *knowledge engineering* yaitu proses penyerapan pengetahuan dari seorang ahli ke dalam sistem komputer.

3.2 Perancangan Basis Pengetahuan

Sistem pakar untuk pengidentifikasian jenis-jenis batuan geologis ini membutuhkan basis pengetahuan dan inferensi untuk mengidentifikasi jenis-jenis batuan geologis yang dibutuhkan pengguna, basis pengetahuan merupakan sekumpulan pengetahuan yang dihubungkan dengan suatu permasalahan yang digunakan dalam sistem kecerdasan buatan. Basis pengetahuan ini berisi kaidah-kaidah yang akan digunakan dalam penarikan kesimpulan.

Basis pengetahuan berisi fakta-fakta mengenai batuan geologis beserta ciri-cirinya. Pengamatan terhadap batuan geologis yang akan diidentifikasi dapat dilihat dari penampakan fisik seperti warna, komposisi mineral, dan tekstur batuan maupun nonfisik seperti sifat kimiawi dan kesamaannya.

Basis pengetahuan pada permasalahan pengidentifikasian jenis-jenis batuan geologis ini merupakan kumpulan kaidah-kaidah yang saling mengacu satu sama lain. Kaidah-kaidah ini direpresentasikan dalam pernyataan-pernyataan berbentuk IF-THEN. Pernyataan ini menghubungkan bagian premis (IF) dan bagian kesimpulan (THEN), apabila bagian premis dipenuhi maka bagian konklusi akan bernilai benar. Bagian premis dalam dalam aturan produksi dapat memiliki lebih dari satu proposisi. Proposisi-proposisi tersebut dihubungkan dengan menggunakan operator logika AND.

3.2.1 Blok Diagram Golongan Batuan Beku

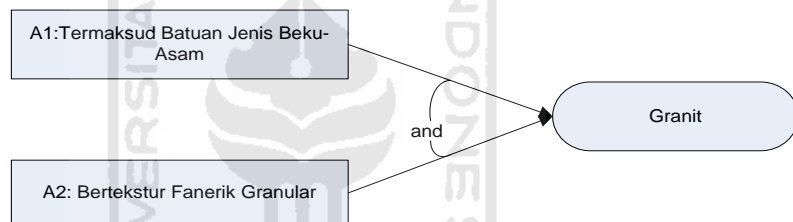
A. Batuan itu golongan Beku

A.1 Batuan itu jenis Beku-asam

Ciri jenis batuan Beku-asam mengandung mineral asam kwarsa, mineral asam muskovit, mineral asam plagioklas, mengandung ortoklas 75%-100% dan berwarna putih sampai abu-abu cerah.

A.1.1 Batuan itu adalah Granit

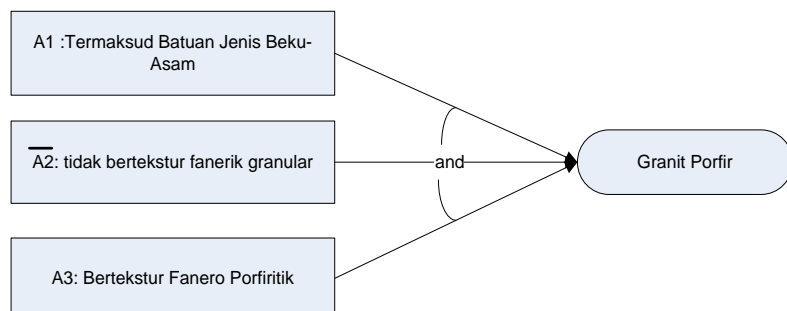
Ciri batuan itu adalah granit bertekstur fanerik granular (kasar).



Gambar. 3.1 Blok Diagram Batuan Granit

A.1.2 Batuan itu adalah Granit Porfir

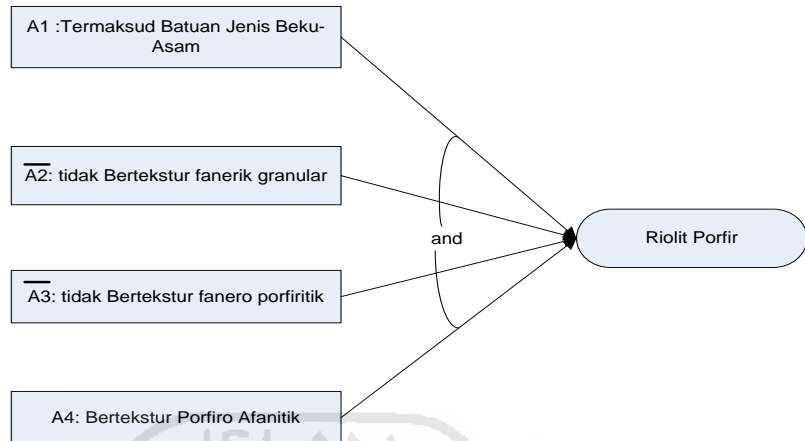
Ciri batuan itu adalah Granit Porfir bertekstur fanero porfiritik.



Gambar. 3.2 Blok Diagram Batuan Granit Porfir

A.1.3 Batuan itu adalah Riolit Porfir

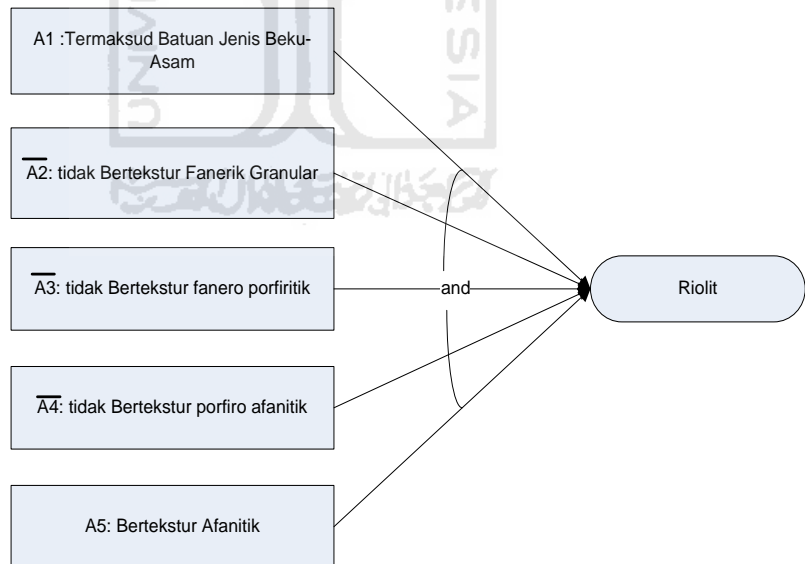
Ciri batuan itu adalah Riolit Porfir bertekstur porfiro afanitik.



Gambar. 3.3 Blok Diagram Batuan Riolit Porfir

A.1.4 Batuan itu adalah Riolit

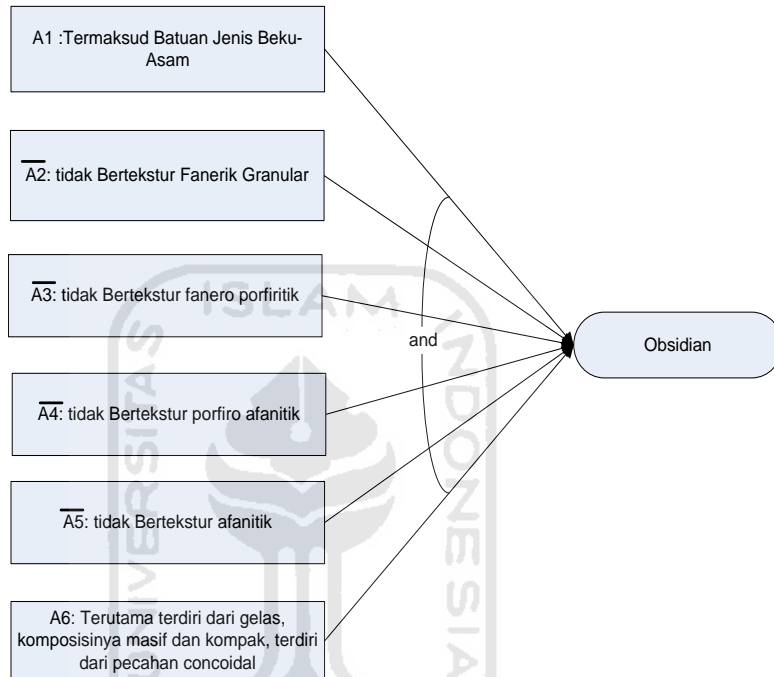
Ciri batuan itu adalah Riolit bertekstur afanitik (halus).



Gambar. 3.4 Blok Diagram Batuan Riolit

A.1.5 Batuan itu adalah Obsidian

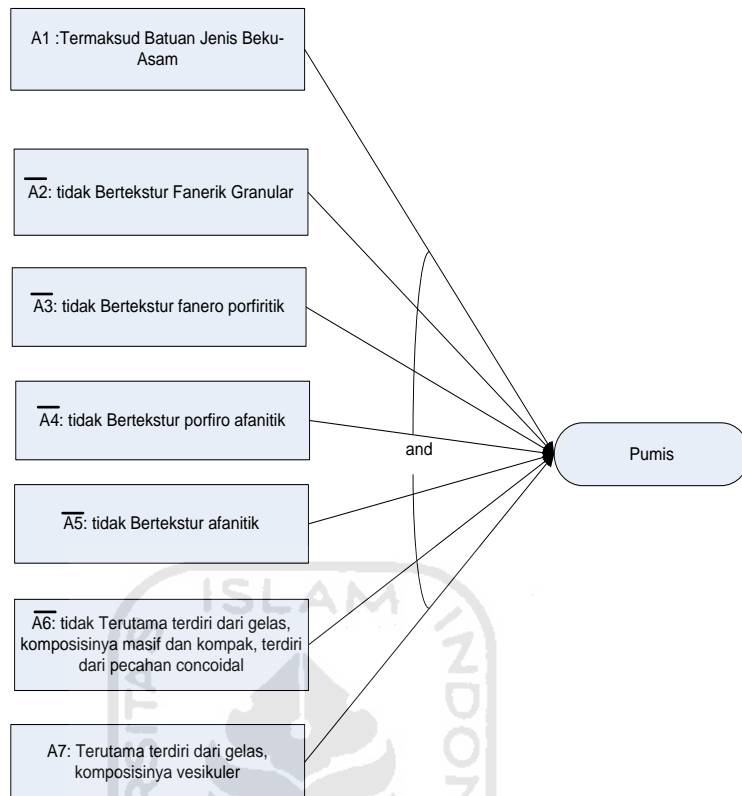
Ciri batuan itu adalah Obsidian terutama terdiri dari gelas, komposisinya masif dan kompak, terdiri dari pecahan conoidal.



Gambar. 3.5 Blok Diagram Batuan Obsidian

A.1.6 Batuan itu adalah Pumis

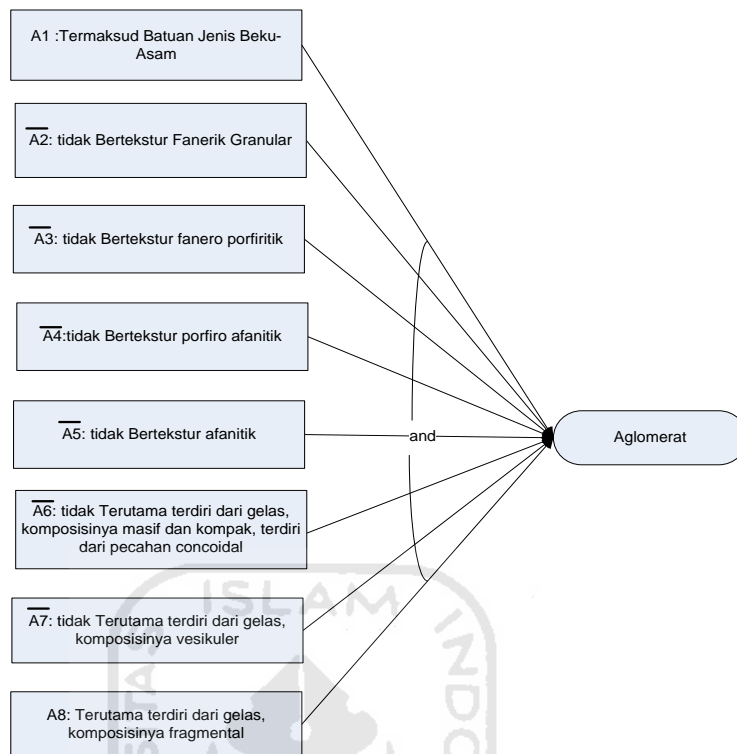
Ciri batuan itu adalah Pumis terutama terdiri dari gelas, komposisinya vesikuler.



Gambar. 3.6 Blok Diagram Batuan Pumis

A.1.7 Batuan itu adalah Aglomerat

Ciri batuan itu adalah Aglomerat terutama terdiri dari gelas, komposisinya fragmental.



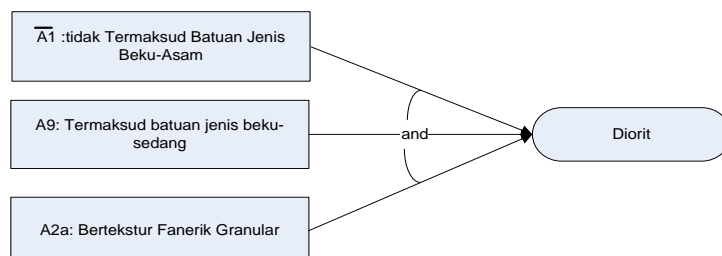
Gambar. 3.7 Blok Diagram Batuan Aglomerat

A.2 Batuan itu jenis Beku-sedang

Ciri jenis batuan Beku-sedang mengandung plagioklas 50-75%, mengandung amfibol 0-25%, berwarna agak gelap sampai kehitaman.

A.2.1 Batuan itu adalah Diorit

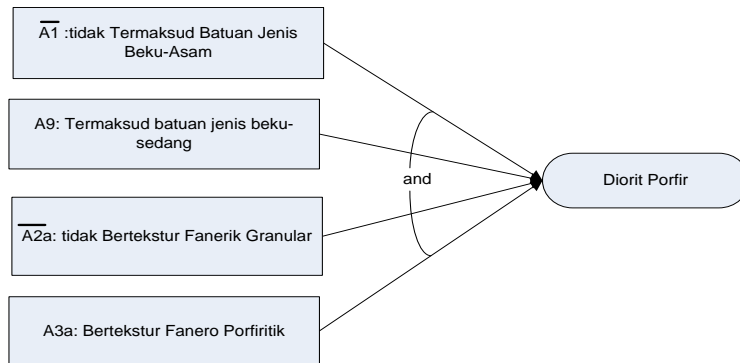
Ciri batuan itu adalah Diorit bertekstur fanerik granular.



Gambar. 3.8 Blok Diagram Batuan Diorit

A.2.2 Batuan itu adalah Diorit Porfir

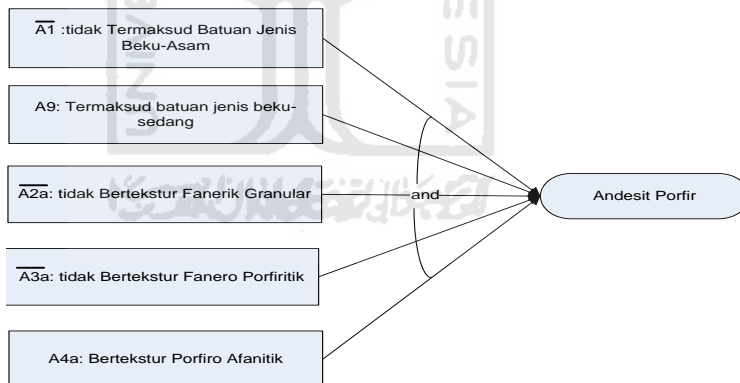
Ciri batuan itu adalah Diorit Porfir bertekstur fanero porfiritik.



Gambar. 3.9 Blok Diagram Batuan Diorit Porfir

A.2.3 Batuan itu adalah Andesit Porfir

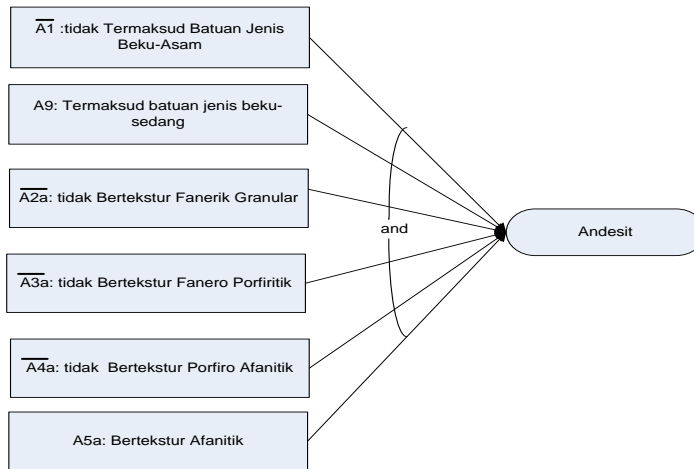
Ciri batuan itu adalah Andesit Porfir bertekstur porfiro afanitik.



Gambar . 3.10 Blok Diagram Batuan Andesit Porfir

A.2.4 Batuan itu adalah Andesit

Ciri batuan itu adalah Andesit bertekstur afanitik (halus).



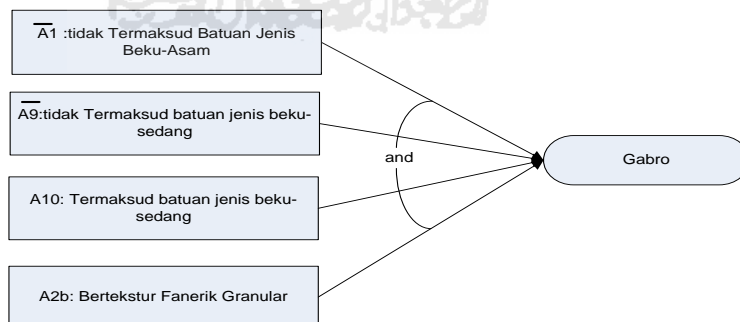
Gambar. 3.11 Blok Diagram Batuan Andesit

A.3 Batuan itu jenis Beku-basa

Ciri jenis batuan Beku-basa mengandung mineral basa olivin, mineral basa amfibol, mineral basa biotit, mengandung piroksen 25% -50% dan berwarna hitam sampai hitam kelam.

A.3.1 Batuan itu adalah Gabro

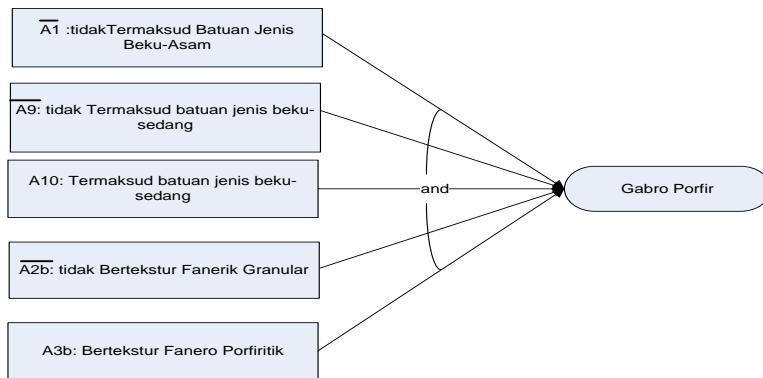
Ciri batuan itu adalah Gabro bertekstur fanerik granular.



Gambar. 3.12 Blok Diagram Batuan Gabro

A.3.2 Batuan itu adalah Gabro Porfir

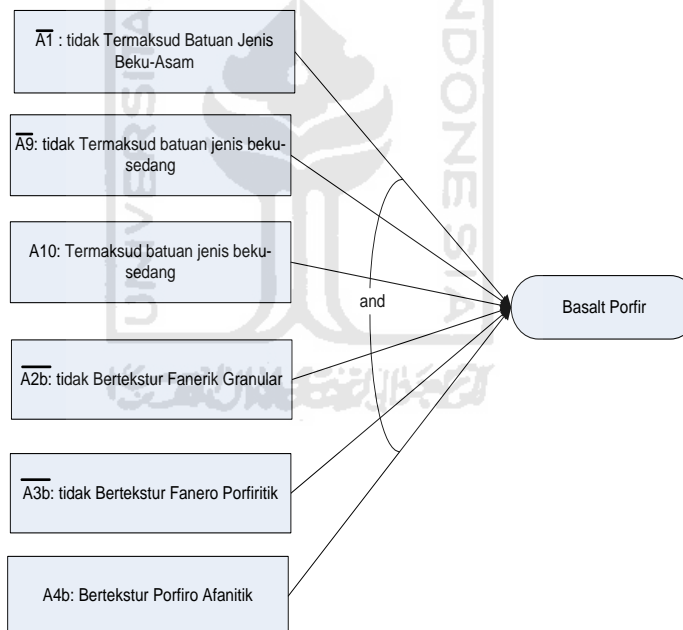
Ciri batuan itu adalah Gabro Porfir bertekstur fanero porfiritik.



Gambar. 3.13 Blok Diagram Batuan Gabro Porfir

A.3.3 Batuan itu adalah Basalt Porfir

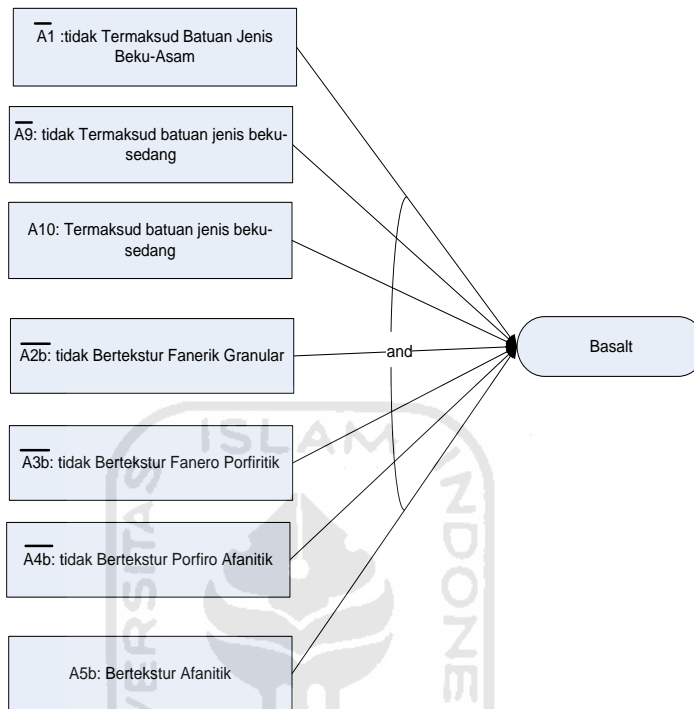
Ciri batuan itu adalah Basalt Porfir bertekstur porfiro afanitik.



Gambar. 3.14 Blok Diagram Batuan Basalt Porfir

A.3.4 Batuan itu adalah Basalt

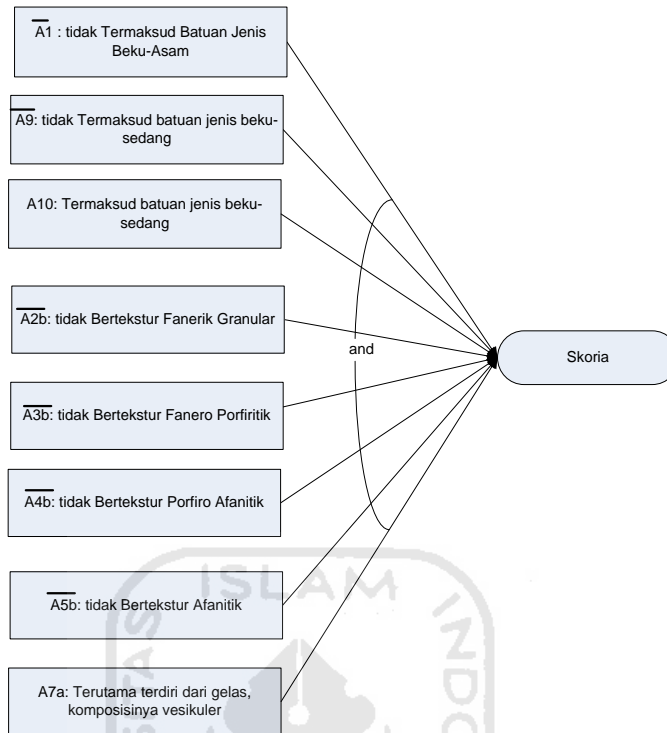
Ciri batuan itu adalah Basalt bertekstur afanitik (halus).



Gambar. 3.15 Blok Diagram Batuan Basalt

A.3.5 Batuan itu adalah Skoria

Ciri batuan itu adalah Skoria terutama terdiri dari gelas, komposisinya vesikuler.



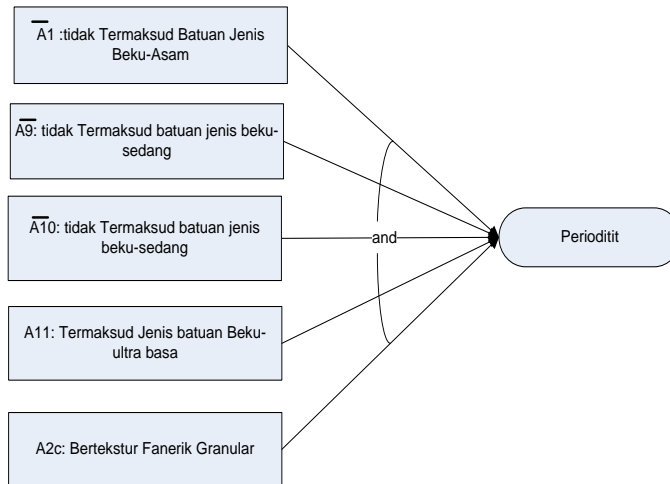
Gambar. 3.16 Blok Diagram Batuan Skoria

A.4 Batuan itu jenis Beku-ultra basa

Ciri jenis batuan Beku-basa mengandung olivin 50%-70%, berwarna hijau sampai hijau kehitaman, tersusun atas kristal berbutir seperti gula pasir.

A.4.1 Batuan itu adalah Perioditit

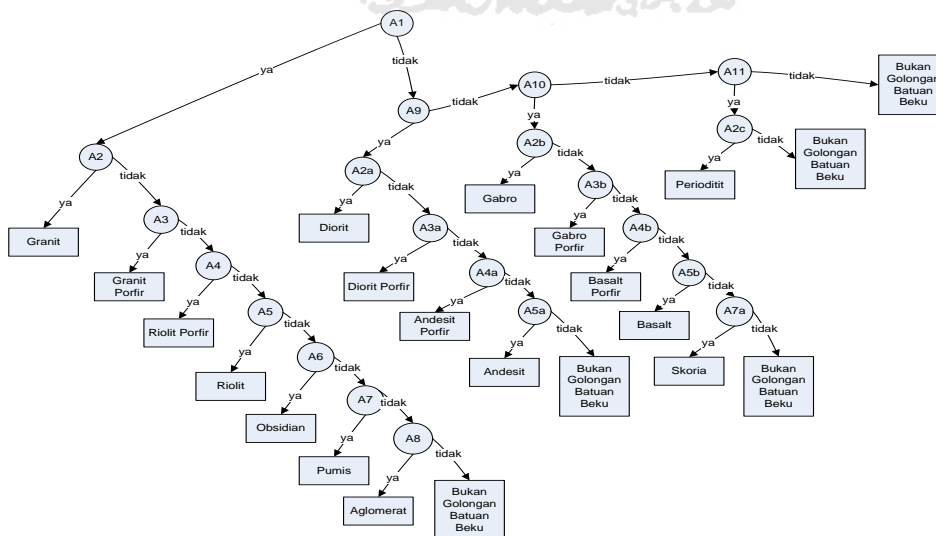
Ciri batuan itu adalah Periodit bertekstur fanerik Granular (kasar).



Gambar. 3.17 Blok Diagram Batuan Perioditit

3.2.2 Perancangan Pohon Keputusan Golongan Batuan Beku

Dari data basis pengetahuan yang telah di himpun pada blog diagram batuan beku, dapat di buat pohon keputusan sebagai pedoman penyusunan aturan dalam program. Gambar 3.18 adalah pohon keputusan untuk golongan batuan beku.



Gambar. 3.18 Rancangan Pohon Keputusan Golongan Batuan Beku

Berikut ini merupakan contoh kaidah-kaidah atau aturan-aturan yang digunakan dalam pembuatan sistem pada golongan batuan beku, antara lain:

Aturan PA1. Jika (A1) Termaksud batuan jenis beku-asam

Dan (A2) Bertekstur fanerik granular

Maka Hasil batuan itu adalah Granit.

3.2.3 Blok Diagram Batuan Sedimen

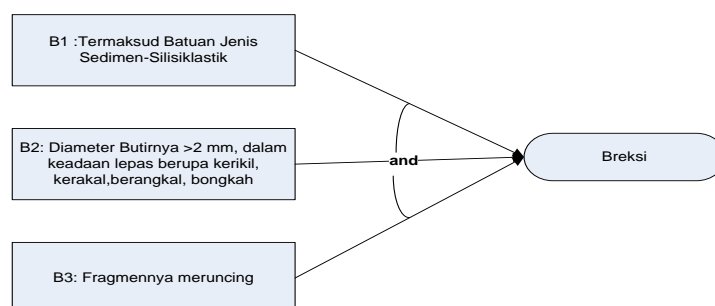
B. Batuan itu golongan Sedimen

B.1 Batuan itu jenis Sedimen-silisiklastik

Ciri jenis batuan Sedimen-silisiklastik memiliki 3 unsur tekstur, yaitu fragmen, matrik dan semen, fragmen dan matrik diendapkan secara bersama.

B.1.1 Batuan itu adalah Breksi

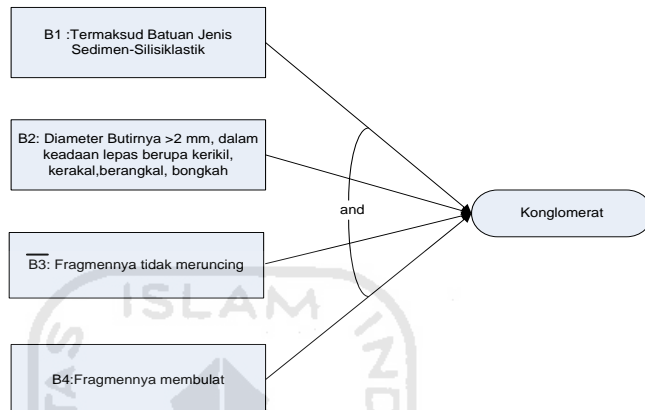
Ciri batuan itu adalah Breksi diameter butirnya >2 mm, dalam keadaan lepas berupa kerikil, kerakal, berangkal, bongkah, dan fragmennya meruncing.



Gambar. 3.19 Blok Diagram Batuan Breksi

B.1.2 Batuan itu adalah Konglomerat

Ciri batuan itu adalah Konglomerat diameter butirnya >2 mm, dalam keadaan lepas berupa kerikil, kerakal, berangkal, dan bongkah, dan fragmennya membulat.



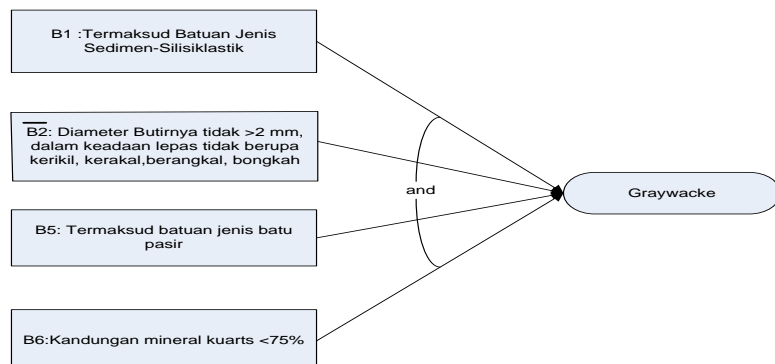
Gambar. 3.20 Blok Diagram Batuan Konglomerat

B.1.3 Batuan itu jenis Batu Pasir

Ciri jenis batuan Batu Pasir diameter butirnya $0,125 - 2$ mm, dalam keadaan lepas berupa pasir.

B.1.3.1 Batuan itu adalah Graywacke

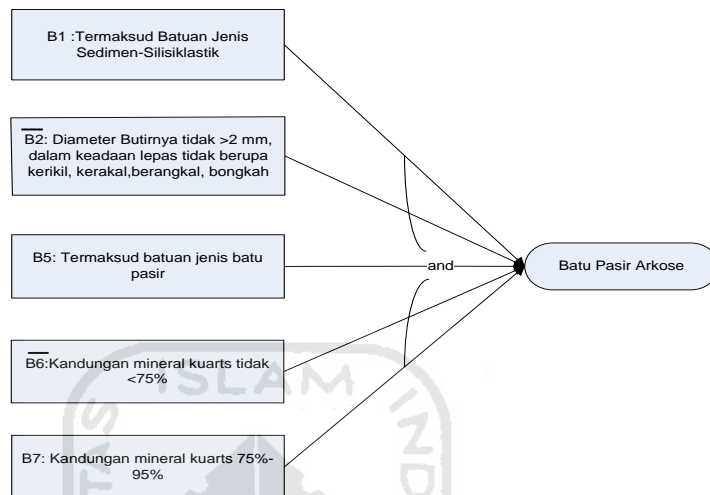
Ciri batuan itu adalah Graywacke kandungan mineral kuartsnya $<75\%$.



Gambar. 3.21 Blok Diagram Batuan Graywacke

B.1.3.2 Batuan itu adalah Batu Pasir Arkose

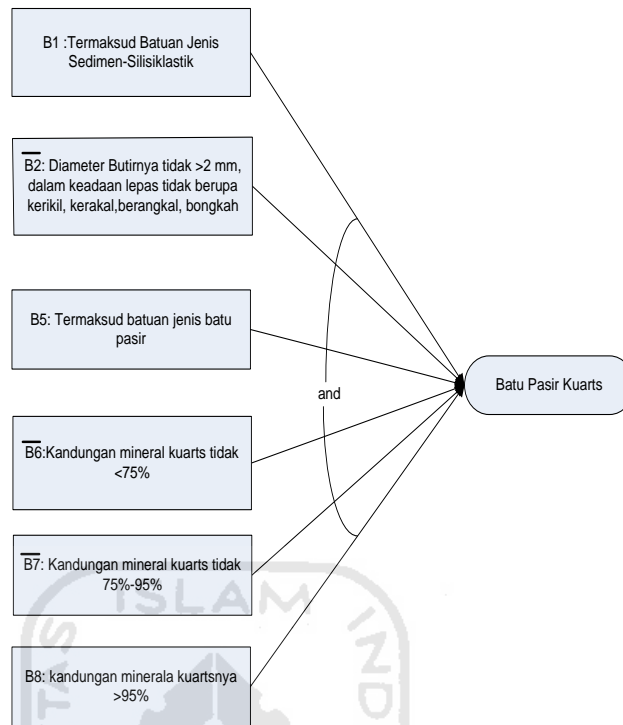
Ciri batuan itu adalah batu Pasir Arkose kandungan mineral kuartsnya 75%-95%.



Gambar. 3.22 Blok Diagram Batuan Batu Pasir Arkose

B.1.3.3 Batuan itu adalah Batu Pasir Kuarts

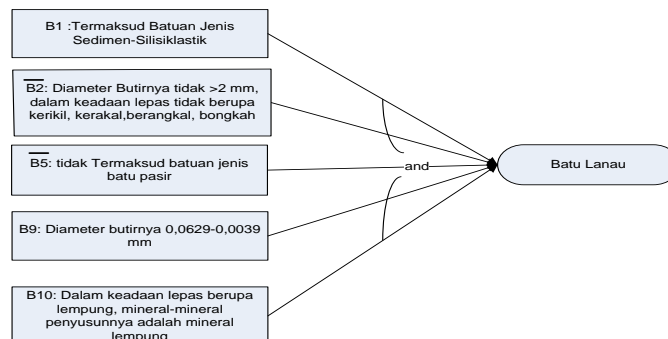
Ciri batuan itu adalah Batu Pasir Kuarts kandungan mineral kuartsnya >95%.



Gambar. 3.23 Blok Diagram Batuan Batu Pasir Kuarts

B.1.4 Batuan itu adalah batu Lanau

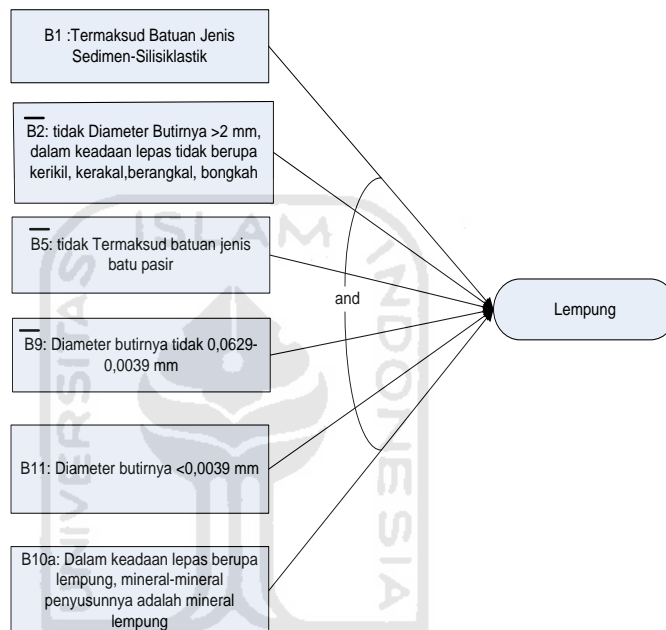
Ciri batuan itu adalah batu Lanau diameter butirnya 0,0629 - 0,0039 mm, dan dalam keadaan lepas berupa lanau, mineral – mineral penyusunnya adalah mineral lempung.



Gambar. 3.24 Blok Diagram Batuan Lanau

B.1.5 Batuan itu adalah batu Lempung

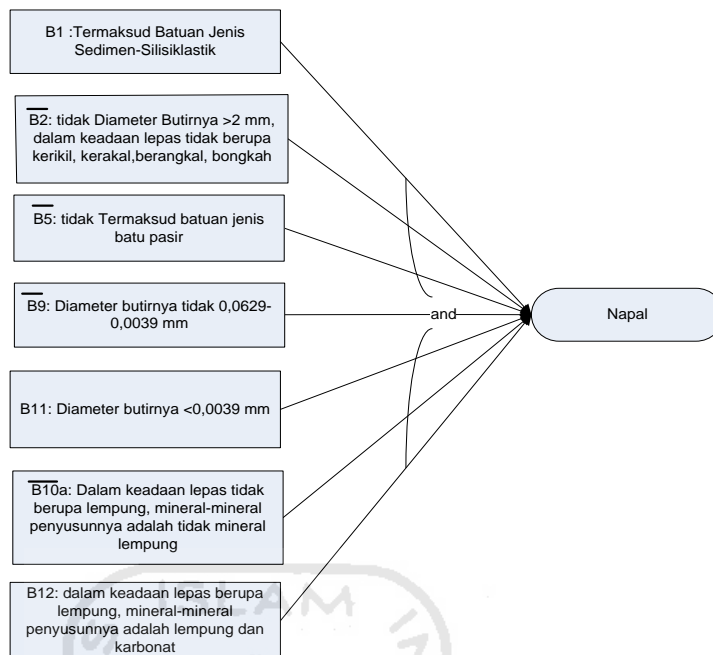
Ciri batuan itu adalah batu Lempung diameter butirnya <0,0039 mm, dalam keadaan lepas berupa lempung, mineral-mineral penyusunnya adalah mineral lempung.



Gambar. 3.25 Blok Diagram Batuan Lempung

B.1.6 Batuan itu adalah batu Napal

Ciri batuan itu adalah batu Napal diameter butirnya <0,0039 mm dan dalam keadaan lepas berupa lempung, mineral-mineral penyusunnya adalah mineral lempung dan karbonat.



Gambar. 3.26 Blok Diagram Batuan Napal

B.2 Batuan itu jenis Sedimen-karbonat

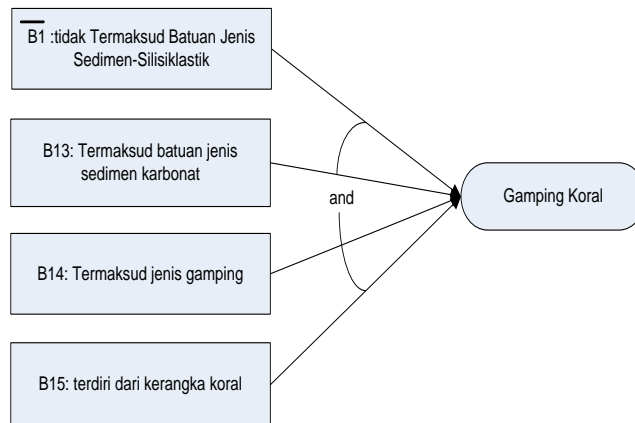
Ciri jenis batuan Sedimen-karbonat tersusun atas butiran karbonat, mikrit dan spar, karbonat dan mikrit tidak selalu diendapkan bersama-sama.

B.2.1 Batuan itu jenis Gamping

Ciri jenis batuan Gamping susunan kimianya mineraloginya terdiri dari kalsit (CaCO_3).

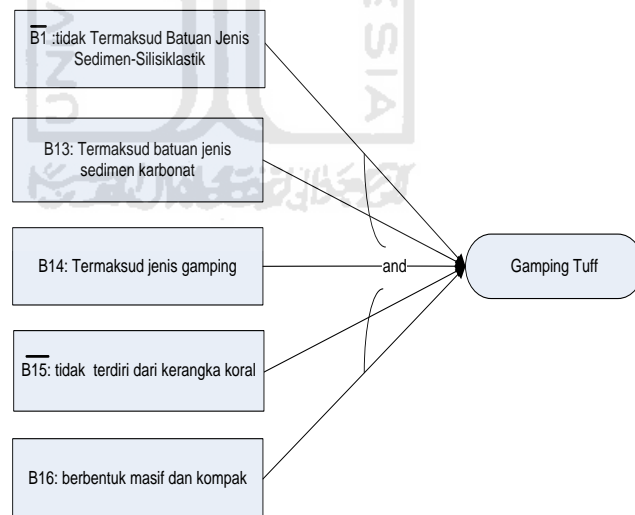
B.2.1.1 Batuan itu adalah Gamping Koral

Ciri batuan itu adalah Gamping Koral terdiri dari kerangka koral.



Gambar. 3.27 Blok Diagram Batuan Gamping Koral

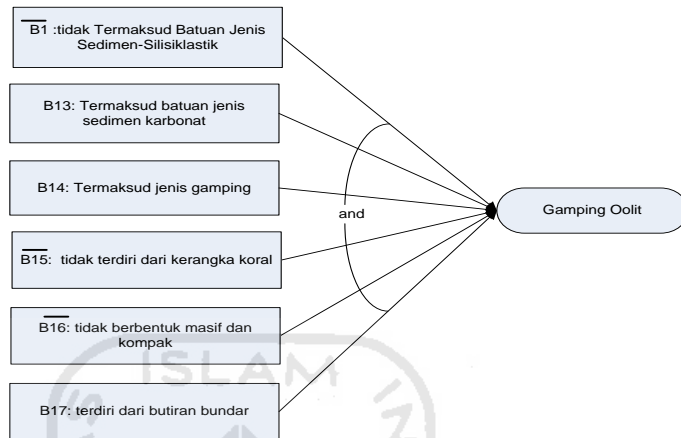
B.2.1.2 **Batuan itu adalah Gamping Tuff**
 Ciri batuan itu adalah Gamping Tuff berbentuk masif dan kompak.



Gambar. 3.28 Blok Diagram Batuan Gamping Tuff

B.2.1.3 Batuan itu adalah Gamping Oolit

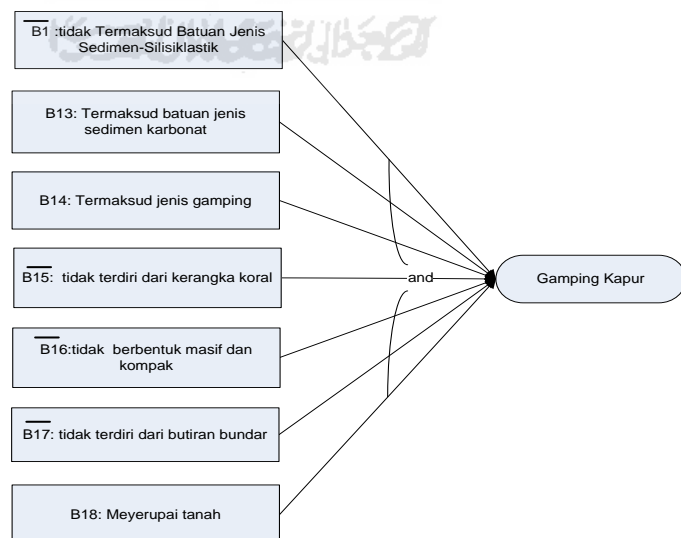
Ciri batuan itu adalah Gamping Oolit terdiri dari butiran bundar.



Gambar. 3.29 Blok Diagram Batuan Oolit

B.2.1.4 Batuan itu adalah Gamping Kapur

Ciri batuan itu adalah Gamping Kapur meyerupai tanah.

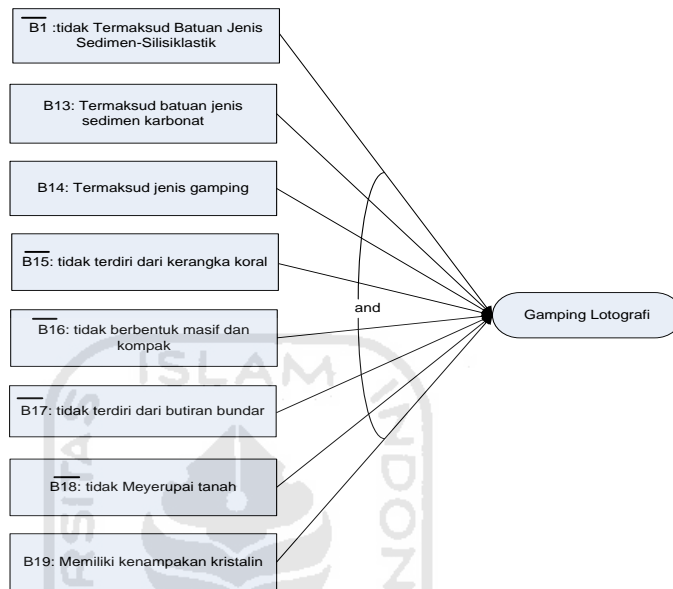


Gambar. 3.30 Blok Diagram Batuan Gamping

Kapur

B.2.1.5 Batuan itu adalah Gamping Litografi

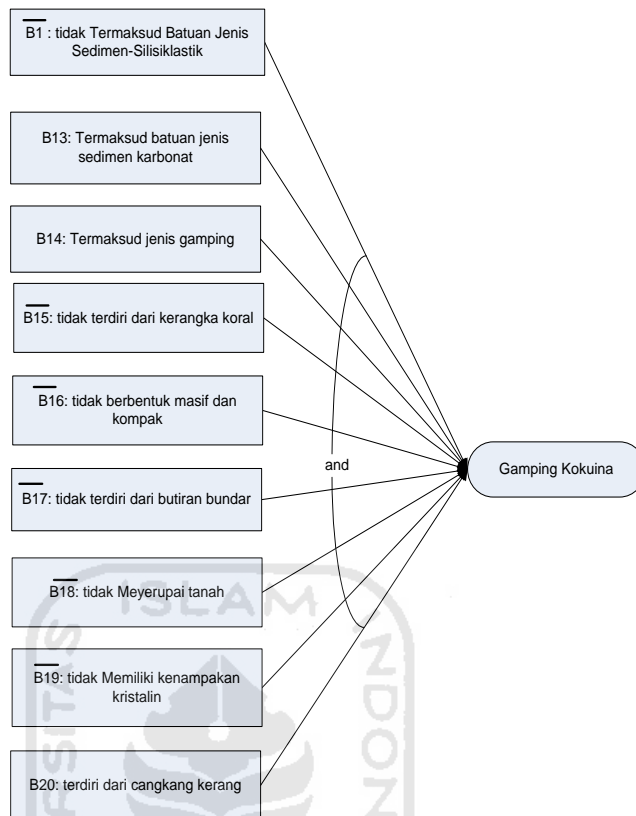
Ciri batuan itu adalah Gamping Litografi memiliki kenampakan kristalin.



Gambar. 3.31 Blok Diagram Batuan Gamping Litografi

B.2.1.6 Batuan itu adalah gamping Kokuina

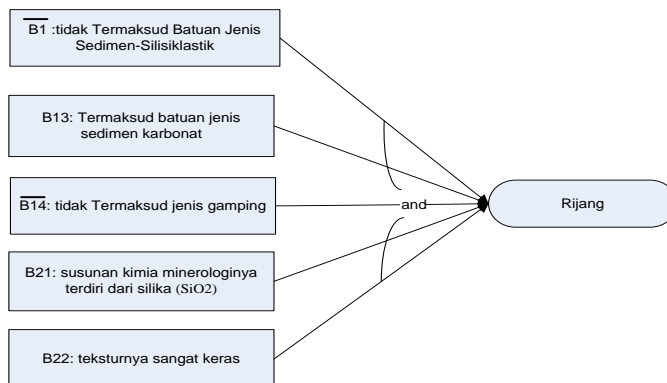
Ciri batuan itu adalah Gamping Kokuina terdiri dari cangkang kerang.



Gambar. 3.32 Blok Diagram Batuan Gamping Kokuina

B.2.2 Batuan itu adalah Rijang

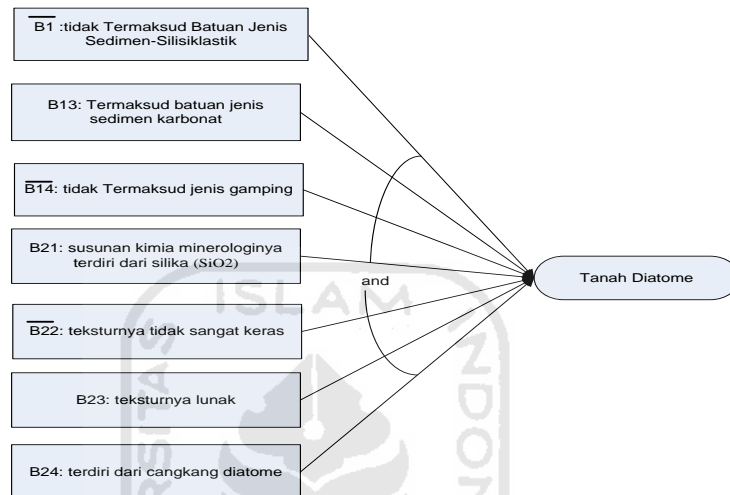
Ciri batuan itu adalah Rijang susunan kimia minerologinya terdiri dari silika (SiO_2), dan teksturnya sangat keras.



Gambar. 3.33 Blok Diagram Batuan Rijang

B.2.3 Batuan itu adalah Tanah Diatome

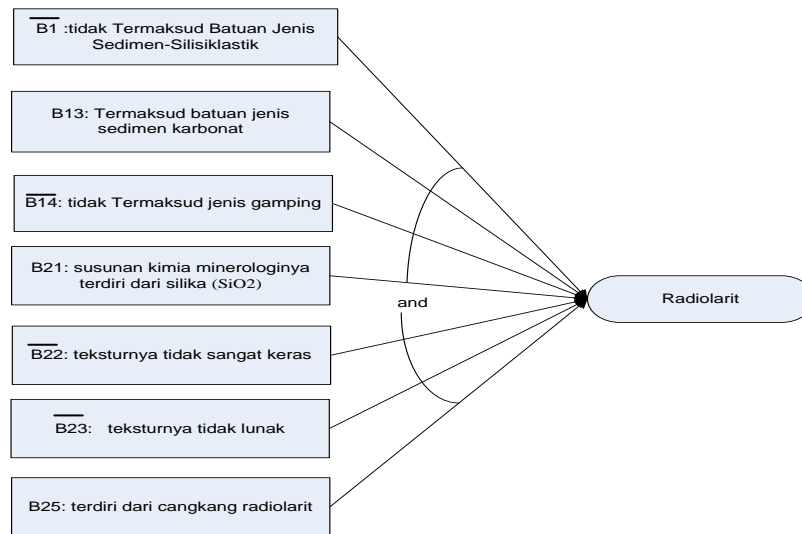
Ciri batuan itu adalah Tanah Diatome susunan kimia minerologinya terdiri dari silika (SiO_2), dan teksturnya lunak, dan terdiri dari cangkang diatome.



Gambar. 3.34 Blok Diagram Batuan Tanah Diatome

B.2.4 Batuan itu adalah Radiolarit

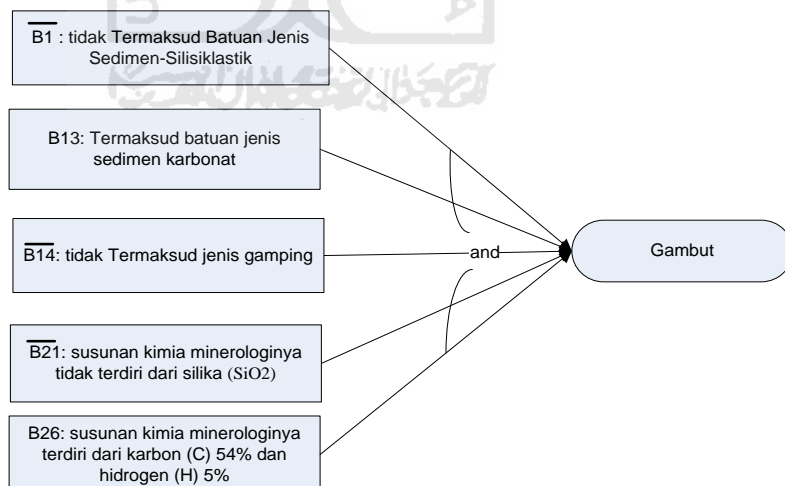
Ciri batuan itu adalah Radiolarit susunan kimia minerologinya terdiri dari silika (SiO_2), dan terdiri dari cangkang radiolarit.



Gambar. 3.35 Blok Diagram Batuan Radiolarit

B.2.5 Batuan itu adalah Gambut

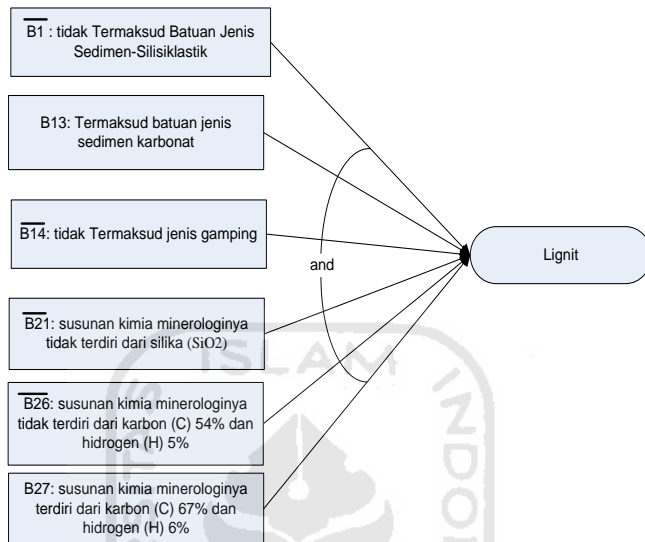
Ciri batuan itu adalah Gambut susunan kimia minerologinya terdiri dari karbon (C) 54% dan hidrogen (H) 5%.



Gambar . 3.36 Blok Diagram Batuan Gambut

B.2.6 Batuan itu adalah Lignit

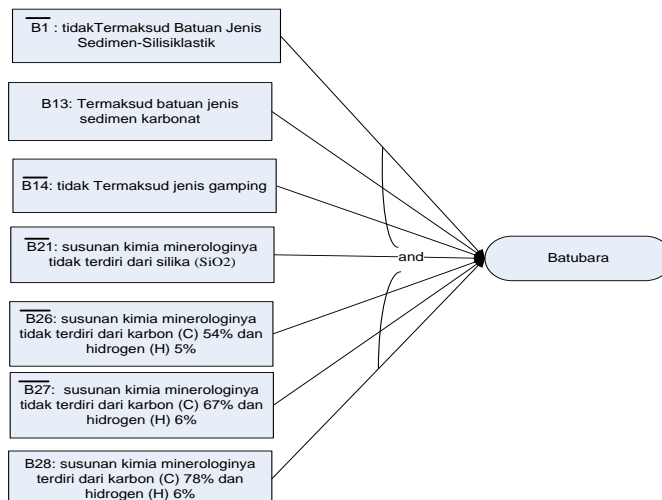
Ciri batuan itu adalah Lignit susunan kimia minerologinya terdiri dari karbon (C) 67% dan hidrogen (H) 6%.



Gambar. 3.37 Blok Diagram Batuan Lignit

B.2.7 Batuan itu adalah Batubara

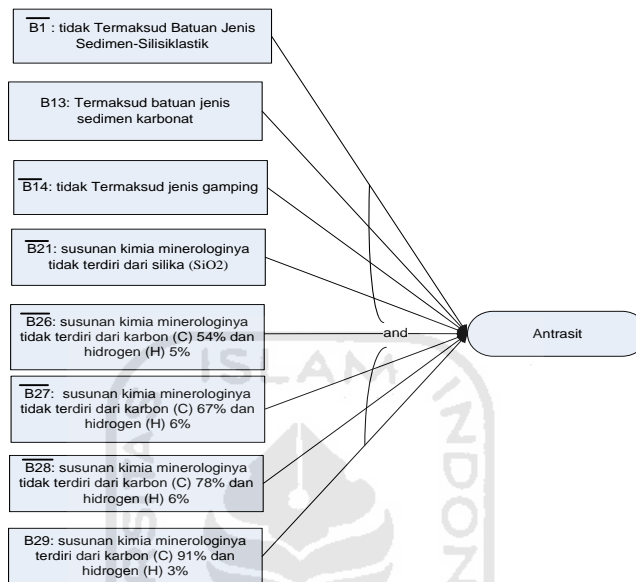
Ciri batuan itu adalah Batubara susunan kimia minerologinya terdiri dari karbon (C) 78% dan hidrogen (H) 6%.



Gambar. 3.38 Blok Diagram Batuan Batubara

B.2.8 Batuan itu adalah Antrasit

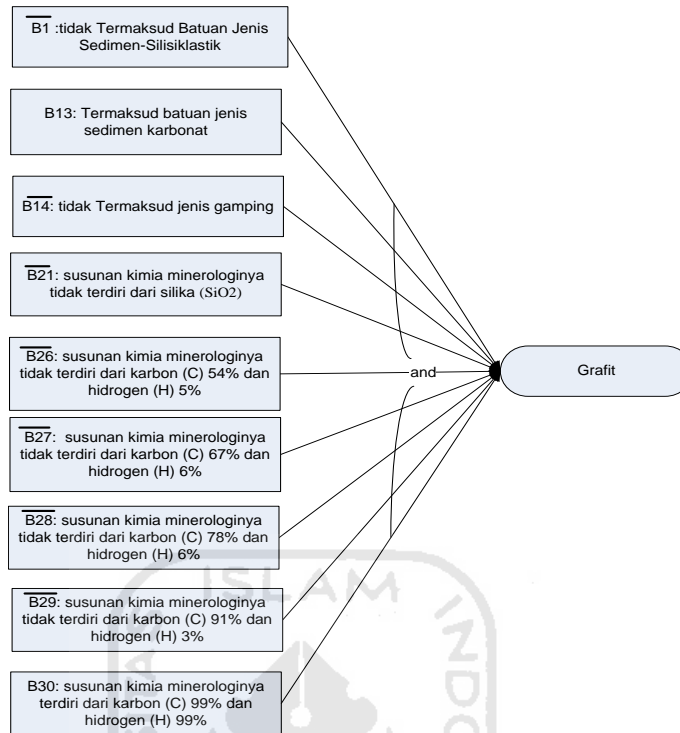
Ciri batuan itu adalah Antrasit susunan kimia minerologinya terdiri dari karbon (C) 91% dan hidrogen (H) 3%.



Gambar. 3.39 Blok Diagram Batuan Antrasit

B.2.9 Batuan itu adalah Grafit

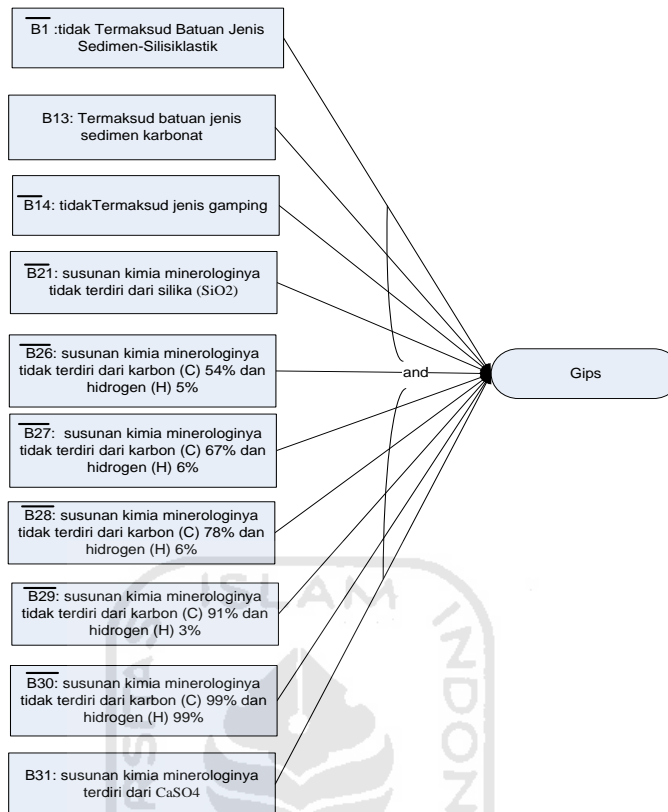
Ciri batuan itu adalah Grafit susunan kimia minerologinya terdiri dari karbon (C) 98% dan hidrogen (H) 99%.



Gambar. 3.40 Blok Diagram batuan Grafit

B.2.10 Batuan itu adalah Gips

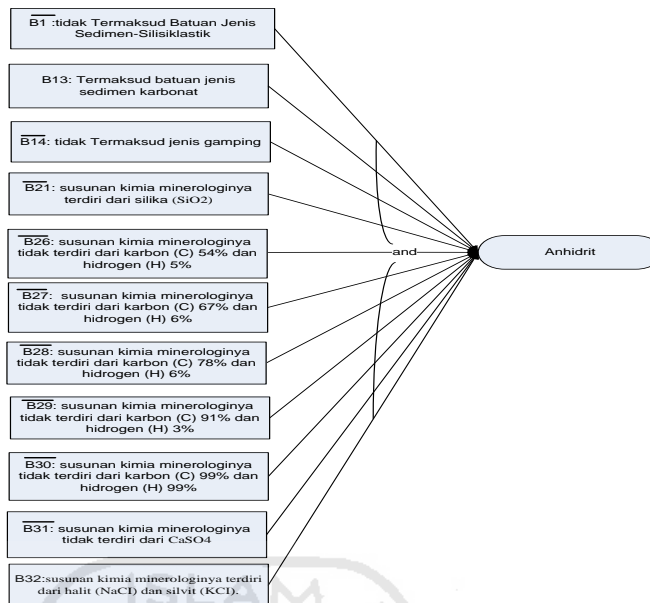
Ciri batuan itu adalah Gips susunan kimia minerologinya terdiri dari CaSO_4 .



Gambar. 3.41 Blok Diagram Batuan Gips

B.2.11 Batuan itu adalah Anhidrit

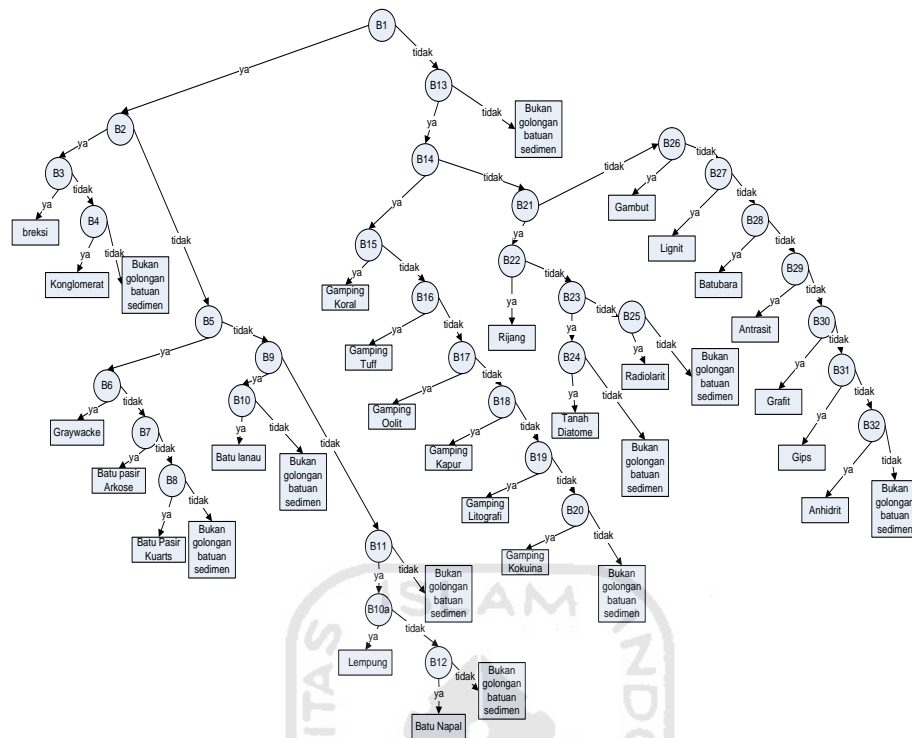
Ciri batuan itu adalah Anhidrit susunan kimia minerologinya terdiri dari halit (NaCl) dan silvit (KCl).



Gambar 3.42 Blok Diagram Batuan Anhidrit

3.2.4 Pohon Keputusan Golongan batuan Sedimen

Dari data basis pengetahuan yang telah di himpun pada blog diagram golongan batuan sedimen, dapat di buat pohon keputusan sebagai pedoman penyusunan aturan dalam program. Gambar 3.43 adalah pohon keputusan untuk golongan batuan sedimen.



Gambar. 3.43 Rancangan Pohon Keputusan Golongan Batuan Sedimen

Berikut ini merupakan contoh kaidah-kaidah atau aturan-aturan yang digunakan dalam pembuatan sistem pada golongan batuan sedimen, antara lain:

Aturan PB1. Jika (B1) Termaksud batuan jenis sedimen-silisiklastik

Dan (B2) Diameter butirnya >2 mm, dalam keadaan lepas berupa kerikil, kerakal, berangkal, bongkah

Dan (B3) Fragmennya Meruncing

Maka Hasil batuan itu adalah **Breksi**.

3.2.5 Blog Diagram Batuan Metamorf

C. Batuan itu golongan Metamorf

C.1 Batuan itu jenis Metamorf-foliasi

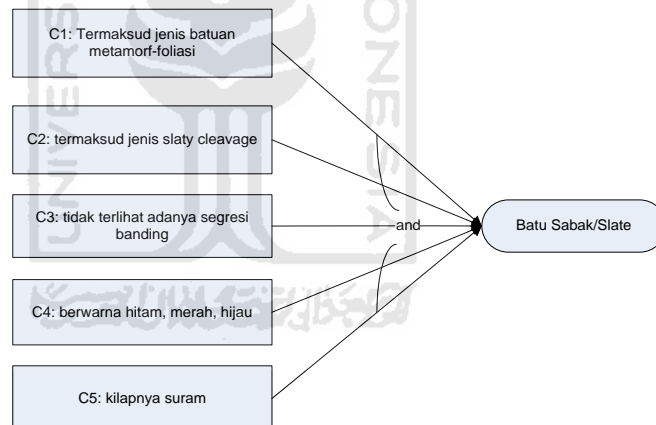
Ciri jenis batuan Metamorf-foliasi proses metamorfosanya adalah regional dan kataklastik, struktur pararel yang timbul akibat proses metamorfosa adalah mineral-mineral pipih dan prismatic.

C.1.1 Batuan itu jenis Slaty Cleavage

Ciri jenis batuan Slaty Cleavage berbutir halus, bidang belah sangat rapat yang merupakan struktur foliasi planar.

C.1.1.1 Batuan itu adalah Sabak/*Slate*

Ciri batuan itu adalah Batu Sabak/*Slate* tidak terlihat adanya segregasi banding, dan berwarna hitam, merah, hijau, dan kilapnya suram.

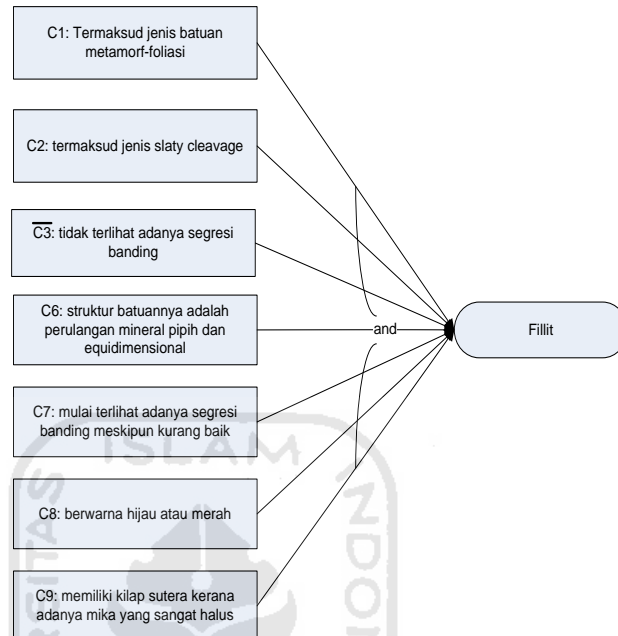


Gambar. 3.44 Blok Diagram Batuan Batu Sabak/*Slate*

C.1.1.2 Batuan itu adalah Filit

Ciri batuan itu adalah Filit struktur batuanya adalah perulangan mineral pipih dan equidimensional, dan mulai terlihat adanya segregasi banding meskipun kurang baik, dan berwarna

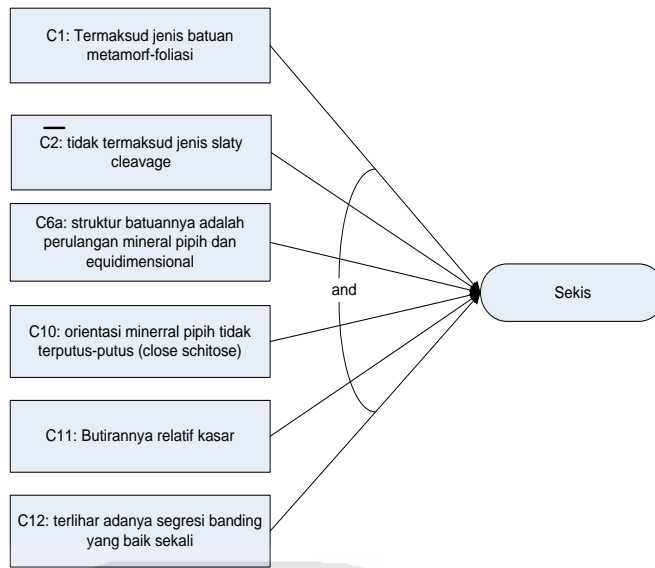
kehijauan atau merah, dan memiliki kilap sutera karena adanya mika yang sangat halus.



Gambar. 3.45 Blok Diagram Batuan Filit

C.1.2 Batuan itu adalah Sekis

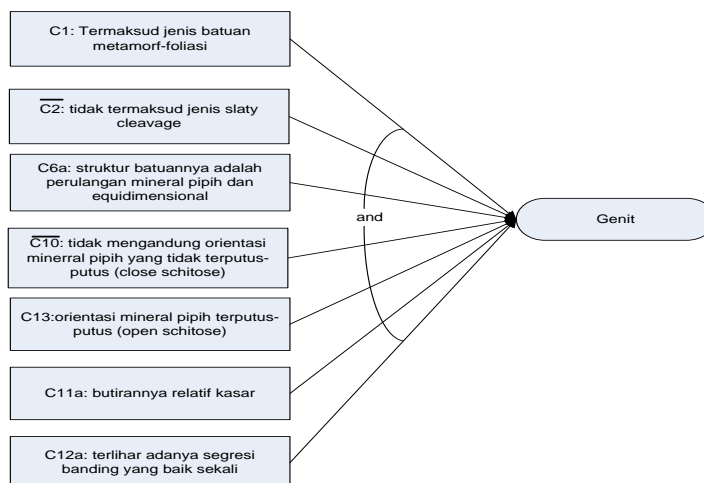
Ciri batuan itu adalah Sekis struktur batumannya adalah perulangan dari mineral pipih dan equidimensional, dan orientasi mineral pipih tidak terputus-putus (*close schitose*), dan butirannya relatif kasar, dan terlihat segregasi banding yang baik sekali.



Gambar. 3.46 Blok Diagram Batuan Sekis

C.1.3 Batuan itu adalah Genit

Ciri batuan itu adalah Genit struktur batumannya adalah perulangan dari mineral pipih dan equidimensional, dan orientasi mineral pipih terputus-putus (*open schitose*), dan butirannya relatif kasar, dan terlihat segresi banding yang baik sekali.



Gambar. 3.47 Blok Diagram Batuan Genit

C.2 Batuan itu jenis metamorf - non foliasi

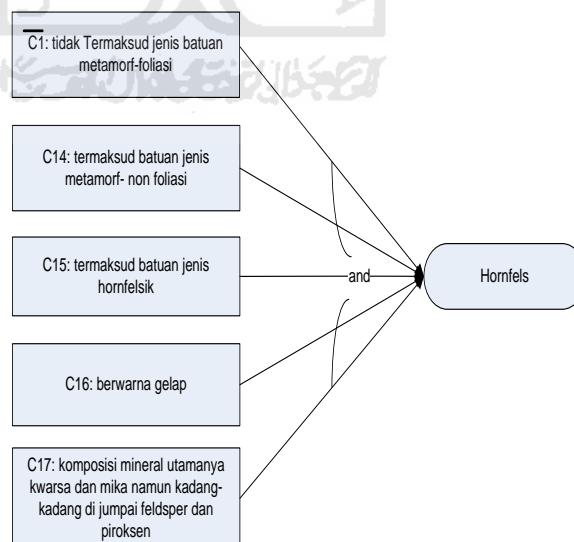
Ciri jenis batuan Metamorf-nonfoliasi proses metamorfosanya thermal, struktur yang timbul akibat proses metamorfosa adalah mineral-mineral equidimensional.

C.2.1 Batuan itu jenis Hornfelsik

Ciri jenis batuan Hornfelsik tidak menunjukkan pengarahannya (orientasi), berbutir halus sampai sedang, memiliki tekstur *granoblastik*.

C.2.1.1 Batuan itu adalah Hornfels

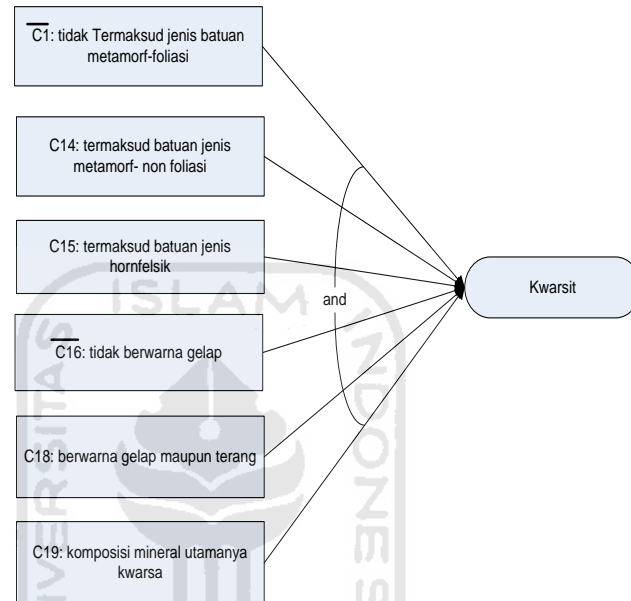
Ciri batuan itu adalah Hornfels berwarna gelap, dan komposisi mineral utamanya kwarsa dan mika namun kadang-kadang dijumpai feldspar dan piroksin.



Gambar. 3.48 Blok Diagram Batuan Hornfels

C.2.1.2 Batuan itu adalah Kwarsit

Ciri batuan itu adalah Kwarsit berwarna gelap maupun terang, dan komposisi mineral utamanya kwarsa.



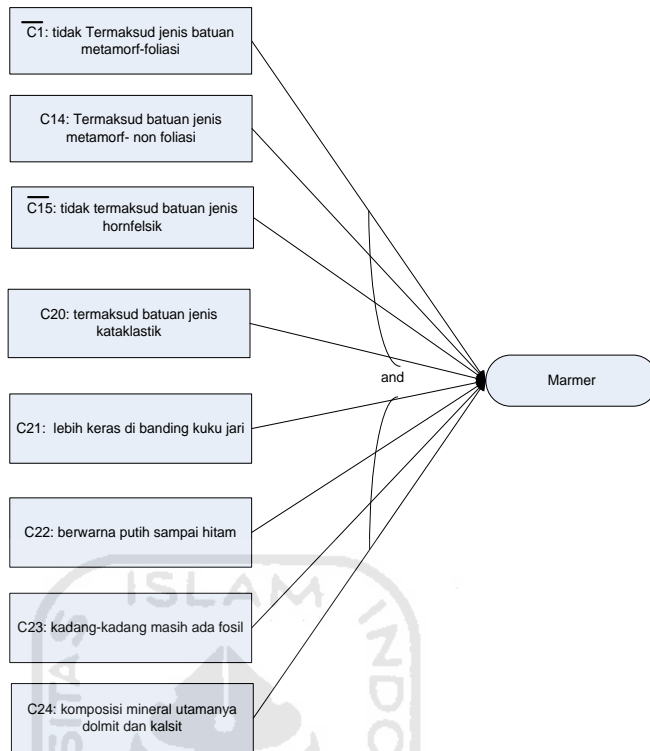
Gambar. 3.49 Blok Diagram Batuan Kwarsit

C.2.2 Batuan itu jenis Kataklastik

Ciri jenis batuan Kataklastik tidak menunjukkan pengarahan (oreintasi), strukturnya terdiri dari pecahan-pecahan batuan dan pecahan-pecahan mineral, butirannya relatif kasar, tidak ada rekonstitusi kimia, penggerusan kurang kuat.

C.2.2.1 Batuan itu adalah Marmer

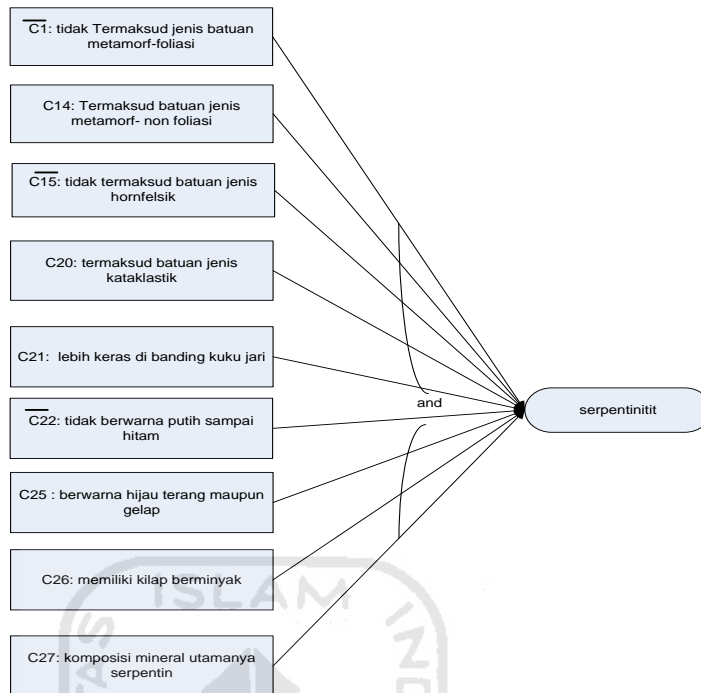
Ciri batuan itu adalah Marmer lebih keras dibanding kuku jari, dan berwarna putih sampai hitam, dan kadang-kadang masih ada fosil, dan komposisi mineral utamanya dolmit dan kalsit.



Gambar. 3.50 Blok Diagram Batuan Marmer

C.2.2.2 Batuan itu adalah Serpentininitit

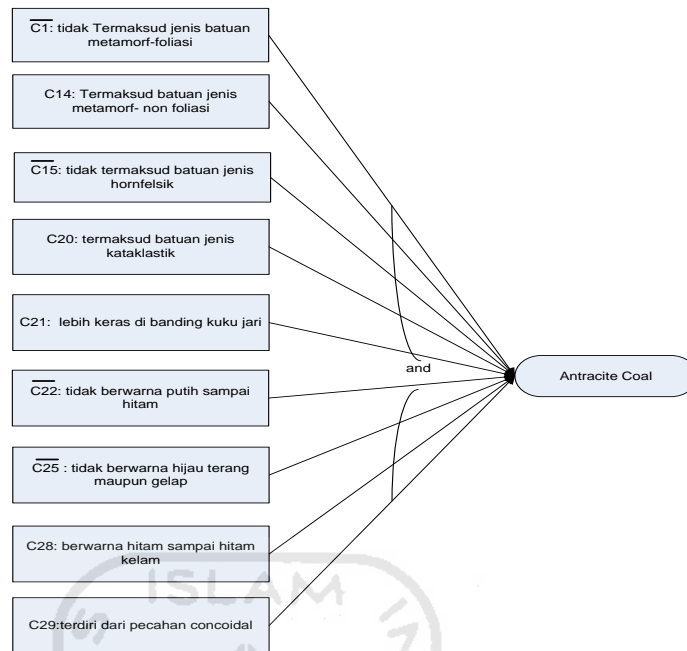
Ciri batuan itu adalah Serpentininitit lebih keras dibanding kuku jari, dan berwarna hijau terang maupun gelap, dan memiliki kilap berminyak, dan komposisi mineral utamanya serpentin.



Gambar. 3.51 Blok Diagram Batuan Serpentinite.

C.2.2.3 Batuan itu adalah Antracite Coal

Ciri batuan itu adalah Antracite Coal lebih keras dibanding kuku jari, dan berwarna hitam sampai hitam kelam, dan terdiri dari pecahan conchoidal.



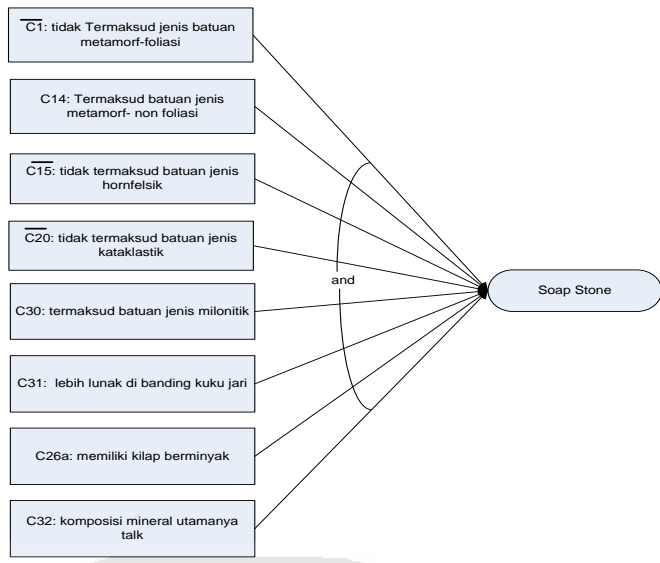
Gambar. 3.52 Blok Diagram Batuan Antracite Coal

C.2.3 Batuan itu jenis Milonitik

Ciri jenis batuan Milonitik tidak menunjukkan pengarahan (oreintasi), strukturnya terdiri dari pecahan-pecahan batuan dan pecahan-pecahan mineral, berbutir halus, terjadi akibat penggerusan kurang kuat.

C.2.3.1 Batuan itu adalah Soap Stone

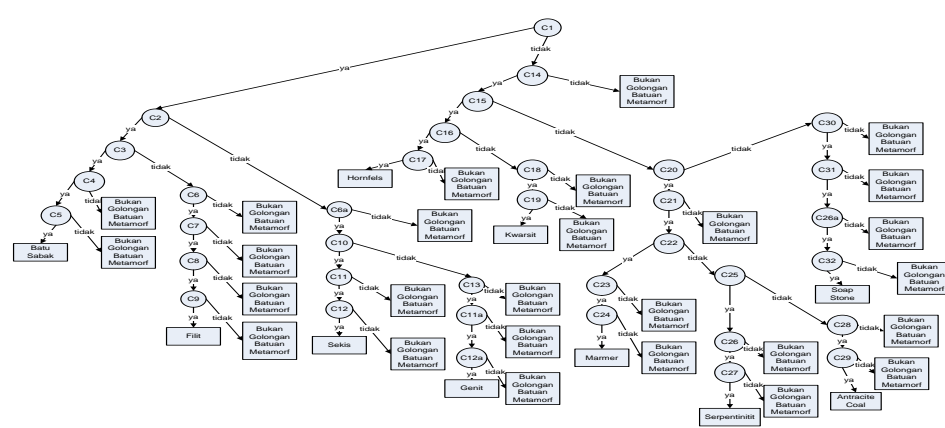
Ciri batuan itu adalah Soap Stone lebih lunak dari kuku jari, dan berwarna abu-abu hijau sampai abu-abu biru, dan memiliki kilap berminyak, dan komposisi mineral utamanya talk.



Gambar. 3.53 Blok Diagram Batuan Soap Stone

3.2.6 Pohon Keputusan Golongan Batuan Metamorf

Dari data basis pengetahuan yang telah di himpun pada blog diagram golongan batuan metamorf, dapat di buat pohon keputusan sebagai pedoman penyusunan aturan dalam program. Gambar 3.54 adalah pohon keputusan untuk golongan batuan metamorf.



Gambar. 3.54 Rancangan Pohon Keputusan Batuan Metamorf

Berikut ini merupakan contoh kaidah-kaidah atau aturan-aturan yang digunakan dalam pembuatan sistem pada golongan batuan metamorf, antara lain:

Aturan PC1. Jika (C1) Termaksud batuan jenis metamorf-foliasi

Dan (C2) Termaksud Jenis Sleaty Cleavage

Dan (C3) Tidak terlihat adanya segregasi banding

Dan (C4) Berwarna hitam, merah, hijau

Dan (C5) Kilapnya suram

Maka Hasil batuan itu adalah Batu Sabak.

3.3 Inferensi

Dalam membangun mekanisme inferensi perlu dipertimbangkan metode dan teknik penelusuran data yang akan digunakan. Apabila penelusuran maju (*forward chaining*) atau penelusuran mundur (*backward chaining*) yang akan digunakan.

Selama proses identifikasi, mesin inferensi yang digunakan dalam sistem ini yaitu menggunakan strategi *forward chaining*. Strategi *forward chaining* digunakan pada pengujian fakta-fakta yang dimasukkan *user*, dengan aturan yang telah disimpan dalam sistem, satu demi satu diuji sehingga dapat diperoleh suatu kesimpulan.

3.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis dari sistem pakar pada pengidentifikasian jenis-jenis batuan geologis dikelompokkan menjadi 3 bagian, yaitu analisis kebutuhan masukan (*input*), analisis kebutuhan proses (*process*), dan analisis kebutuhan keluaran (*output*).

3.4.1 Analisis Kebutuhan Masukan

Masukan yang akan diterima oleh sistem berasal dari 2 pengguna yaitu *admin* dan *user*. Masing-masing pengguna mempunyai hak akses yang berbeda-beda untuk masuk ke dalam sistem. Adapun masukan dari para pengguna adalah sebagai berikut:

1. Masukan dari *admin*

Masukan admin adalah masukan yang diberikan oleh admin terhadap sistem. Pada sistem ini admin dapat memasukan data user, data jenis batuan dan ciri-ciri batuan geologis, data kombinasi dan data keadaan yang ada di sistem.

2. Masukan dari *user*

Masukan dari *user* berupa data jawaban berdasarkan pertanyaan yang diberikan oleh sistem, data jawaban jenis batuan geologis yang ingin di ketahui oleh *user* tersebut nantinya akan di proses oleh sistem.

3.4.2 Analisis Kebutuhan Proses

Aplikasi sistem admin ini memlakukan beberapa proses, diantaranya:

1. Proses manipulasi data, yaitu:

- a. Input. Sistem ini dapat melakukan proses input data. Adapun data yang dapat di input adalah: data *user*, data jenis batuan, data kombinasi dan data keadaan (pertanyaan).
 - b. Edit data. Sistem dapat mengedit data *user*, data keadaan(pertanyaan), data jenis batuan geologis, dan data kombinasi apabila terdapat pembaharuan.
 - c. Hapus. Sistem menyediakan fasilitas hapus. Data yang dapat dihapus diantaranya: data *user*, data keadaan(pertanyaan), data jenis batuan geologis dan data kombinasi.
2. Proses manipulasi basis pengetahuan
Data kombinasi basis pengetahuan menyimpan aturan (*rule*) dalam basis data kombinasi. Basis Pengetahuan digunakan untuk penelusuran jenis batuan geologis yang susun berdasarkan ciri-ciri batuan geologis.
 3. Penalaran
Sistem akan melakukan penalaran untuk dapat menentukan jenis batuan geologis sesuai dengan data keadaan atau ciri ciri batuan geologis.

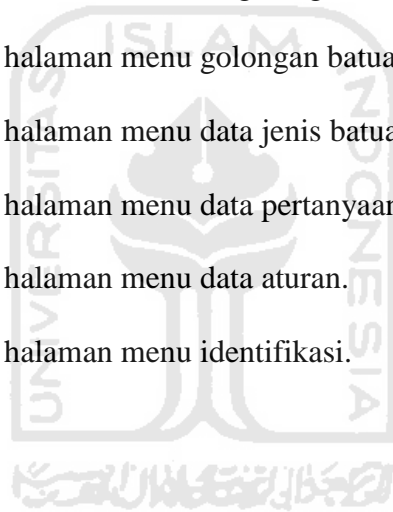
3.4.3 Analisis Kebutuhan Keluaran

Sistem ini akan melakukan tanya jawab terhadap *user*, dan menghasilkan data keluaran(*output*) berupa jenis batuan geologis dan deskripsi dari Jenis batuan yang dihasilkan.

3.4.4 Analisis Kebutuhan Antarmuka

User interface adalah bentuk tampak (*visible form*) dari sebuah program yang merupakan media interaksi antara program dengan penggunanya(*user*). Berikut ini adalah kebutuhan antarmuka Sistem Admin pada sistem pakar pada pengidentifikasian jenis-jenis batuan geologis:

1. Antarmuka halaman login.
2. Antarmuka halaman menu utama.
3. Antarmuka halaman data ahli geologi.
4. Antarmuka halaman menu golongan batuan geologis.
5. Antarmuka halaman menu data jenis batuan geologis.
6. Antarmuka halaman menu data pertanyaan.
7. Antarmuka halaman menu data aturan.
8. Antarmuka halaman menu identifikasi.



BAB IV

PERANCANGAN

4.1 Perancangan *Data Flow Diagram*

Data flow diagram (DFD) adalah suatu model logika yang menggambarkan bagaimana data di proses, proses tersebut meliputi asal data yang masuk ke sistem dan tujuan data yang keluar dari sistem, tempat penyimpanan data, proses pengolahan data, dan interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut.

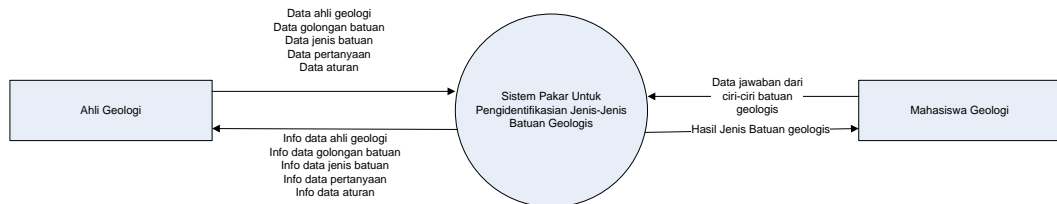
4.1.1 DFD Level 0 (*Context Diagram*) Sistem Pakar Pada Pengidentifikasian Jenis-Jenis Batuan Geologis.

Dalam *Data flow diagram* Level 0 ini merupakan bentuk sistem yang paling global. Diagram ini merupakan DFD level teratas yang berisi proses dan umumnya berfungsi sebagai sistem masukan yang berhubungan dengan *external entity* (*user* dan *admin*).

Dalam sistem ini ahli geologi bertindak sebagai administrator sistem yang dapat mengolah data-data yang tersedia dalam sistem, untuk dapat mengakses sistem ahli geologi diharuskan untuk melakukan *login* terlebih dahulu.

Mahasiswa geologi dapat menggunakan sistem secara langsung tanpa perlu *login*, mahasiswa geologi memasukan data berupa jawaban berdasarkan pertanyaan yang diberikan oleh sistem, kemudian mahasiswa geologi akan

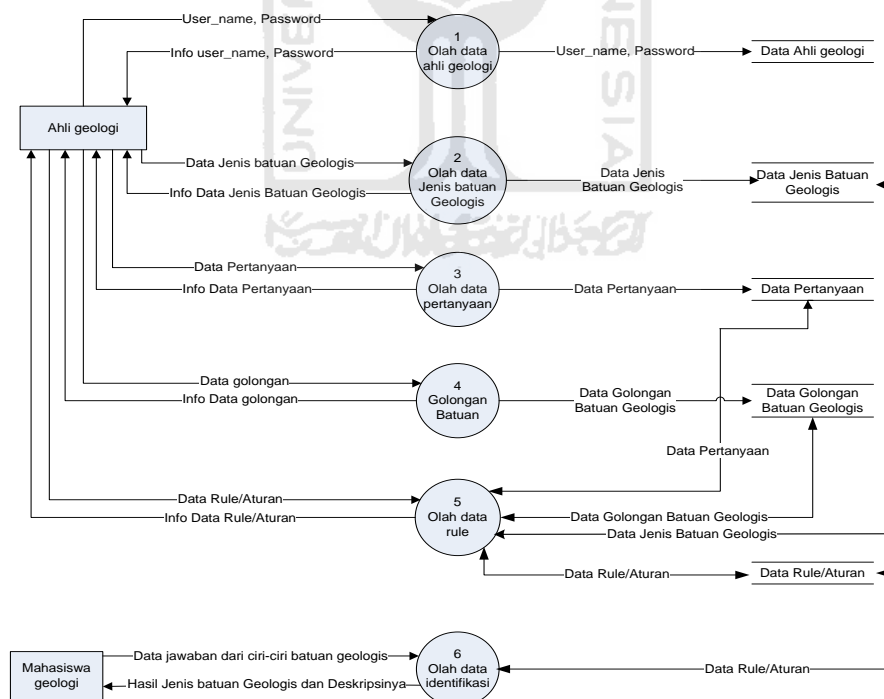
menerima hasil berupa jenis batuan geologis. Diagram konteks sistem pakar ini ditampilkan pada Gambar 4.1.



Gambar. 4.1 Diagram Konteks (DFD Level 0)

4.1.2 DFD Level 1

Data flow diagram level 1 secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4.2.



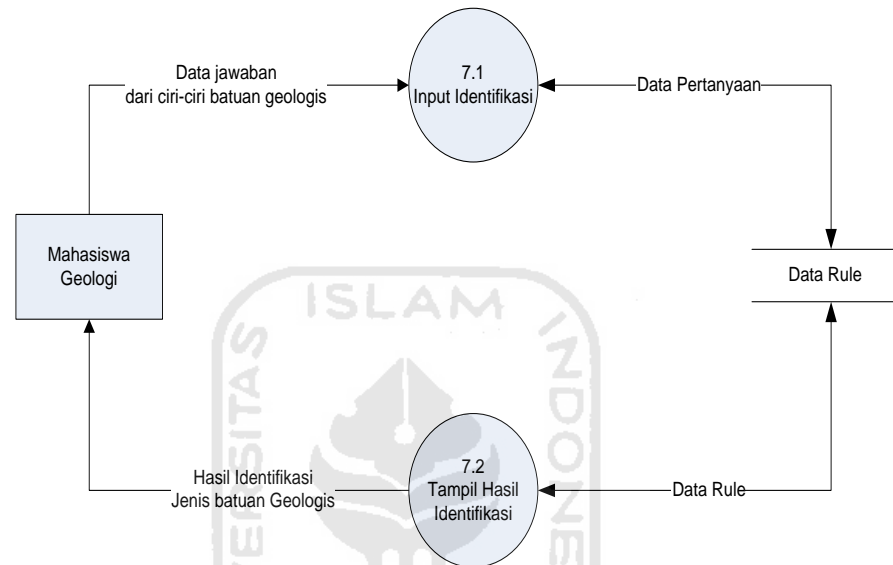
Gambar.4.2 DFD Level 1 Sistem Pakar Pakar Pada Pengidentifikasian Jenis-Jenis Batuan Geologis

Pada DFD Level 1 ini, Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis-jenis Batuan Geologis terdiri dari beberapa proses, yaitu :

1. Proses Login, proses ini digunakan untuk masuk kedalam sistem, proses ini hanya dapat diakses oleh ahli geologi.
2. Proses olah data ahli geologi, proses ini digunakan oleh admin untuk menambah ahli geologi, mengedit data ahli geologi dan menghapus data ahli geologi.
3. Proses olah data jenis batuan geologis, proses ini digunakan untuk mengolah data jenis batuan geologis, yang terdiri dari id_jenis, id_golongan, Jenis Batuan, Deskripsi_batuan.
4. Proses olah data pertanyaan, proses ini digunakan untuk memasukan, mengubah atau menghapus data pertanyaan yang telah disimpan dalam *database*.
5. Proses olah data golongan batuan geologis, proses ini digunakan untuk memasukan menambah dan menghapus data golongan batuan geologis.
6. Proses olah data aturan, proses ini dilakukan oleh admin untuk memasukan, menambah dan menghapus data aturan kedalam sistem.
7. Prose identifikasi, proses ini digunakan untuk melakukan identifikasi jenis batuan geologis, dimana mahasiswa geologi menjawab pertanyaan sesuai dengan keadaan ciri-ciri batuan geologis dan kemudian akan menghasilkan keluaran jenis batuan geologis, gambar dari jenis batuan geologis serta deskripsi tentang batuan geologis yang sudah diidentifikasi.

4.1.3 DFD Level 2 Proses Identifikasi

Data flow diagram Level 2 proses identifikasi jenis-jenis batuan geologis terdiri dari input data Jawaban dan tampil hasil identifikasi jenis batuan geologis. Adapun DFD Level 2 dapat di lihat pada Gambar 4.3



Gambar.4.3 DFD Level 2 Proses Identifikasi

4.2 Perancangan Tabel Basis Data

Basis data (*database*) merupakan basis penyedia informasi bagi para *user*. Semua data yang dimasukkan oleh *admin* disimpan berupa file yang disebut *database*. Basis data yang digunakan bertipe basis data relational yang terdiri dari beberapa tabel. Rancangan basis data pada sistem ini terdiri dari enam buah tabel, yaitu :

1. Tabel ahli geologi

Tabel ahli geologi digunakan untuk menyimpan data admin. Struktur tabel admin ditujukan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Tabel Ahli Geologi

Nama Field	Type	Keterangan
User_name	Varchar(100)	Primery Key
Nama	Char(100)	Not Null
Password	Varchar(100)	Not Null

2. Tabel jenis batuan geologis

Tabel jenis batuan geologis digunakan untuk menyimpan data jenis batuan geologis, yaitu id_jenis, id_golongan, jenis_batuan, struktur tabel pertanyaan ditunjukkan pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Tabel Jenis Batuan Geologis

Nama Field	Type	Keterangan
Id_jenis	Varchar(25)	Primery Key
Id_golongan	Varchar(25)	Not Null
Jenis_batuan	Char(100)	Not Null
Gambar	Text (25)	Not Null
Deskripsi_batuan	Varchar(1000)	Not Null

3. Tabel Pertanyaan

Tabel pertanyaan digunakan untuk menyimpan data pertanyaan yang akan digunakan dalam form identifikasi, struktur tabel pertanyaan ditunjukkan pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Tabel Pertanyaan

Nama Field	Type	Keterangan
Id_pertanyaan	Varchar(25)	Primery Key
Pertanyaan	Varchar(100)	Not Null

4. Tabel Golongan Batuan Geologis

Tabel golongan batuan geologis digunakan untuk menyimpan data golongan batuan geologis, yang terdiri atas id_golongan, golongan, struktur tabel golongan batuan geologis ditunjukkan pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Tabel Golongan Batuan Geologis

Nama Field	Type	Keterangan
Id_golongan	Varchar(25)	Primery Key
Golongan	Char(100)	Not Null

5. Tabel Aturan

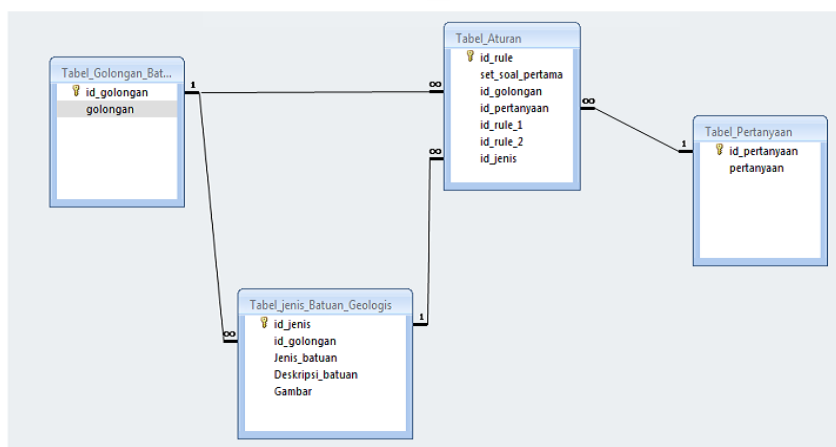
Tabel aturan berisi data kombinasi aturan yang digunakan untuk menentukan hasil jenis batuan setelah proses identifikasi dilakukan, struktur tabel aturan ditunjukkan pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Tabel Aturan

Nama Field	Type	Keterangan
Id_aturan	Varchar(50)	Primery Key
Id_golongan	Varchar (25)	Not Null
Id_pertanyaan	Varchar (25)	Not Null
Id_rule_1	Varchar (25)	Not Null
Id_rule_2	Varchar (25)	Not Null
Id_jenis	Varchar (25)	Not Null

4.3 Relasi Antar Tabel

Dengan adanya relasi antar tabel diharapkan dapat mempermudah dalam pembuatan program berdasarkan tabel-tabel yang ada, dimana tabel tersebut saling berkaitan. Relasi antar tabel pada sistem pakar pada pengidentifikasian jenis-jenis batuan geologis dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut :



Gambar.4.4 Relasi Antar Tabel

Keterangan :



= Primary Key

FK

= Foreign Key

1 ————— ∞

= One to Many

1 ————— 1

= One to One

4.4 Perancangan Antarmuka

Desain antarmuka (*interface*) merupakan implementasi dari kebutuhan pengguna dengan *PC*. Desain *interface* yang utama ditujukan kepada pengguna, dimana *interface* didesain sedemikian rupa untuk memudahkan penggunaan sistem aplikasi ini. Berikut ini desain sistem pakar untuk pengidentifikasian jenis-jenis batuan geologis.

a. Antarmuka halaman depan (Login)

Antarmuka Halaman depan merupakan interaksi pertama perangkat lunak dengan pengguna. Pada antarmuka ini, ahli geologi harus menginputkan username dan password untuk mengakses halaman berikutnya, yaitu antarmuka menu utama, sedangkan mahasiswa geologi hanya perlu menekan tombol identifikasi jenis-jenis batuan geologis untuk dapat masuk kedalam sistem. Rancangan antarmuka halaman depan dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut ini.

**SISTEM PAKAR UNTUK PENGIDENTIFIKASIAN JENIS-JENIS
BATUAN GEOLOGIS**

Gambar

Masuk Sebagai Ahli Geologi

User_name

Password

IDENTIFIKASI JENIS-JENIS
BATUAN GEOLOGIS

Gambar. 4.5 Rancangan Antarmuka Halaman Depan (*Login*)

b. Antarmuka Halaman Utama

Pada antarmuka menu utama, terdapat menu-menu yang dapat dipilih oleh ahli geologi sebagai pengelola sistem. Menu ahli geologi berisi sub menu data ahli geologi, data golongan batuan geologis, data jenis batuan geologis, data pertanyaan, data rule dan menu keluar dari sistem, kemudian terdapat menu identifikasi jenis batuan geologis, menu bantuan, menu tentang, dan menu keluar. Rancangan antarmuka menu utama dapat dilihat pada Gambar 4.6 berikut ini :



Gambar. 4.6 Rancangan Antarmuka Menu Utama

c. Antarmuka Data Ahli Geologi

Antarmuka ini digunakan oleh ahli geologi yang dapat digunakan untuk menambah ahli geologi lagi atau mengedit data ahli geologi yang sudah ada, rancangan antarmuka frame data ahli geologi dapat dilihat pada Gambar 4.7

DATA AHLI GEOLOGI

User_name

Nama

Password

Data Ahli Geologi

Gambar. 4.7 Rancangan Antarmuka Data Ahli Geologi

d. Antarmuka Data Golongan Batuan Geologis

Antarmuka ini digunakan oleh ahli geologi yang dapat digunakan untuk menambah atau mengedit data golongan batuan geologis yang terdiri dari id_golongan dan golongan, rancangan antarmuka data golongan batuan geologis dapat dilihat pada Gambar 4.8 berikut ini :

DATA GOLONGAN BATUAN GEOLOGIS

id_golongan

golongan

Data Golongan Batuan Geologis

Gambar. 4.8 Rancangan Antarmuka Data Golongan Batuan Geologis

e. Antarmuka Data Jenis Batuan Geologis

Antarmuka ini digunakan oleh ahli geologis untuk mengolah data jenis-jenis batuan geologis, seperti id_jenis, golongan batuan geologis dan jenis batun geologis, rancangan antarmuka data jenis batuan geologis dapat dilihat pada Gambar 4.9 berikut ini :

DATA JENIS BATUAN GEOLOGIS

Id_jenis

Golongan

Jenis

Deskripsi Batuan

Gambar

Data Jenis batuan Geologis

Gambar. 4.9 Rancangan Antarmuka Data jenis Batuan Geologis

f. Antarmuka Pertanyaan

Antarmuka ini digunakan oleh ahli geologi yang dapat digunakan untuk menambah atau mengedit data pertanyaan yang terdiri atas id_pertanyaan dan bunyi pertanyaan, rancangan antarmuka data pertanyaan dapat dilihat pada Gambar 4.10 berikut ini :

The image shows a web application interface for managing questions. The title is "DATA PERTANYAAN". It contains the following elements:

- Golongan:** A text input field followed by a dropdown menu with "v" selected.
- Id_pertanyaan:** A text input field.
- Pertanyaan:** A large text area for entering the question content.
- Buttons:** "tambah" (add), "ubah" (edit), "hapus" (delete), "simpan" (save), "Batal" (cancel), and "keluar" (exit).
- Data Area:** A large rectangular box at the bottom labeled "Data pertanyaan" which is currently empty.

Gambar. 4.10 Rancangan Antarmuka Data Pertanyaan

g. Antarmuka Aturan

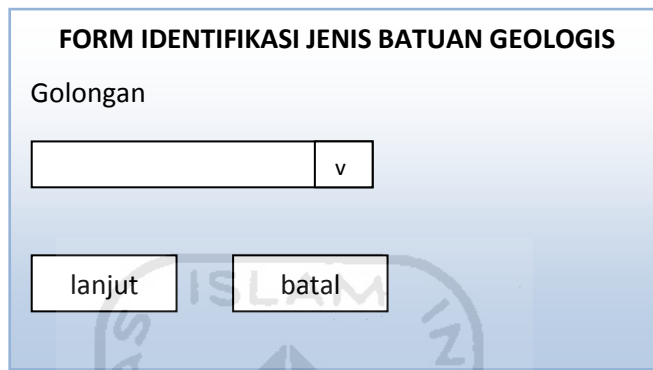
Antarmuka ini digunakan ahli geologi untuk menambah data aturan kedalam sistem pakar untuk pengidentifikasian jenis-jenis batuan geologis, rancangan antarmuka aturan dapat dilihat pada Gambar 4.11 berikut ini :

The image shows a web-based interface titled "DATA ATURAN". It contains several input fields and buttons. The fields are: "Id_rule" (a single text box), "Set soal pertama" (a checkbox), "Id_golongan" (a text box with a dropdown arrow labeled "v"), "Id_pertanyaan" (a text box with a dropdown arrow labeled "v" and a "cari" button), "Id_rule_1" (a text box with a dropdown arrow labeled "v"), "Id_rule_2" (a text box with a dropdown arrow labeled "v"), and "Id_jenis" (a text box with a dropdown arrow labeled "v" and a "cari" button). On the right side, there are six buttons arranged in a 3x2 grid: "tambah", "ubah", "hapus", "batal", "simpan", and "keluar". A large, empty rectangular box is at the bottom of the interface. A watermark for "UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA" is visible in the background.

Gambar. 4.11 Rancangan Antarmuka Data Aturan

h. Antarmuka Identifikasi jenis Batuan Geologis

Antarmuka ini digunakan oleh mahasiswa geologi yang dapat digunakan untuk melakukan identifikasi jenis-jenis batuan geologis, rancangan antarmuka identifikasi dapat dilihat pada Gambar 4.12



FORM IDENTIFIKASI JENIS BATUAN GEOLOGIS

Golongan

Gambar. 4.12 Rancangan Antarmuka Form Identifikasi

i. Antarmuka Hasil Identifikasi

Antarmuka ini akan muncul setelah mahasiswa geologi menjawab seluruh pertanyaan yang terdapat pada form identifikasi, rancangan antarmuka halaman hasil identifikasi dapat dilihat pada Gambar 4.13 berikut ini :

FORM HASIL

Jenis Batuan Geologis

Gambar Jenis Batuan

Deskripsi Batuan :

Gambar. 4.13 Rancangan Antarmuka Hasil Identifikasi



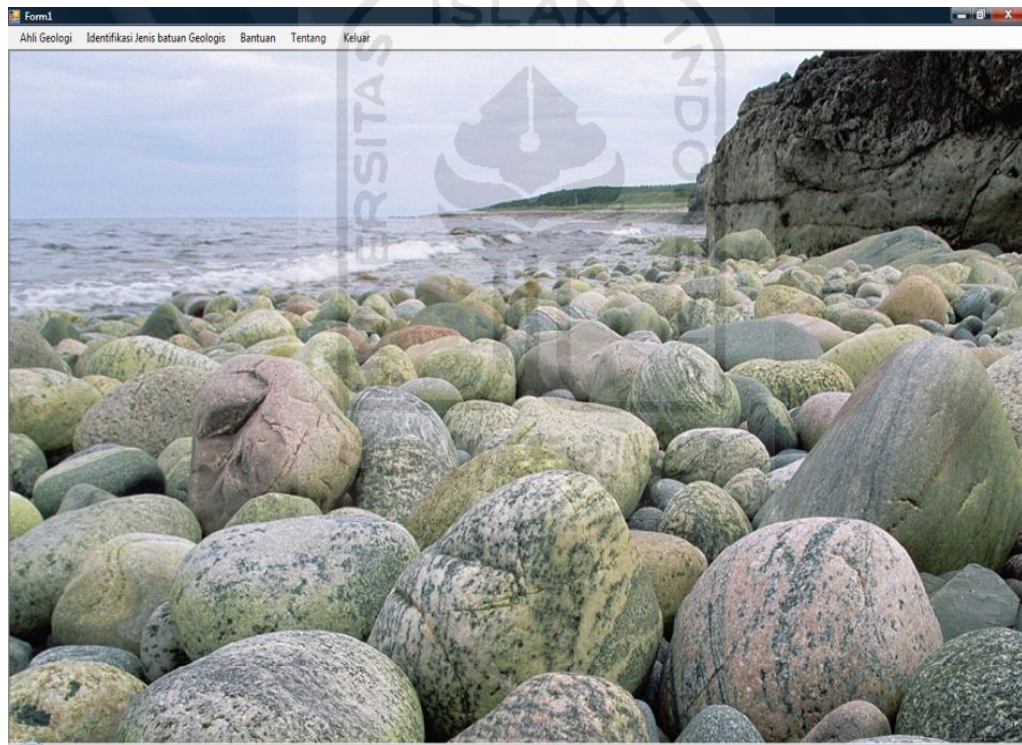
BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Implementasi Perangkat Lunak

5.1.1 Tampilan Form Utama

Form Utama merupakan definisi dari program tampilan utama pada Mahasiswa dan pakar Geologi. Tampilan form utama dalam program identifikasi jenis batuan Geologis ini ditunjukkan oleh gambar 5.1 berikut ini :



Gambar 5.1 Form Halaman Utama

5.1.2 Tampilan Form Login

Form login digunakan untuk memasuki halaman utama untuk Pakar Geologi atau halaman basis pengetahuan untuk ahli geologi. Tampilan form login dalam program aplikasi identifikasi jenis batuan geologis ini di tujukan oleh gambar 5.2 berikut ini :



The image shows a web-based login interface. At the top, it reads "SISTEM PAKAR UNTUK PENGIDENTIFIKASIAN JENIS-JENIS BATUAN GEOLOGIS". Below this, there is a header "Admin". The form contains two input fields: "User_Name" and "Password". To the right of these fields are two buttons: "Login" and "Batal". Below the buttons is a box with the text "IDENTIFIKASI JENIS BATUAN GEOLOGIS". On the left side of the form, there is an image of three colorful, polished geodesic stones. A large, semi-transparent watermark of the logo of Universitas Islam Indonesia is overlaid on the entire page.

Gambar 5.2 Form Halaman Login

5.1.3 Tampilan Form Data Ahli Geologi

Form data ahli geologi digunakan oleh ahli geologi untuk menambah data ahli geologi yang belum terdaftar dalam sistem. Setelah data terisi semua maka tekan tombol “simpan” untuk menyimpan data tersebut, tombol “edit” untuk mengubah data ahli geologi dan tombol “hapus” untuk menghapus data ahli geologi yang sudah ada. Tampilan form ditunjukkan oleh oleh gambar 5.3 berikut ini :

User_name	Nama	Password
tes	addin	1
coba	anggi	2

Gambar 5.3 Form Data Ahli Geologi

5.1.4 Tampilan Form Data Golongan Batuan Geologis

Form data golongan batuan geologis digunakan untuk menyimpan data golongan batuan geologis ke database golongan batuan geologis, form ini juga berfungsi untuk menentukan urutan golongan batuan geologis. tampilan form pada data golongan batuan geologis dalam program aplikasi iidentifikasi jenis batuan geologis ini ditunjukkan oleh gambar 5.4 berikut ini :

id_golo...	Golongan
G01	Beku
G02	Sedimen
G03	Metemorf

Gambar 5.4 Form Data Golongan Batuan Geologis

5.1.5 Tampilan Form Data Jenis Batuan Geologis

Form data jenis batuan geologis merupakan form yang digunakan oleh ahli geologi untuk menambah dan mengolah data jenis batuan geologis. form data jenis batuan geologis ini berisi id_jenis, golongan, jenis_batuan, deskripsi_batuan, gambar. Form data jenis batuan geologis ini ditunjukkan oleh gambar 5.5 berikut ini :

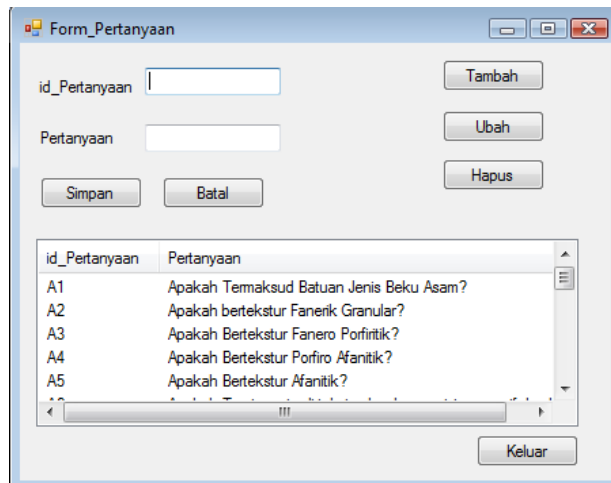
The screenshot shows a software window titled "Form_Jenis" with a data entry form and a table. The form includes fields for "id_Jenis", "Golongan", "Jenis_batuan", "Deskripsi Batuan", and "Gambar", along with buttons for "Tambah", "Ubah", "Hapus", "Simpan", "Batal", and "Keluar". The table below the form lists geological rock types with columns for "id_jenis", "id_golongan", "jenis_batuan", "Deskripsi Batuan", and "Gambar".

id_jenis	id_golongan	jenis_batuan	Deskripsi Batuan	Gambar
B001	G01	GRANIT	Temaksud Jenis Batuan Beku-As...	
B002	G01	GRANIT PO...	Temaksud jenis batuan Beku-as...	
B003	G01	RIOLIT POR...	Temaksud Jenis batuan Beku-as...	
B004	G01	RIOLIT	Temaksud jenis batuan Beku-as...	
B005	G01	OBSIDIAN	Temaksud jenis batuan Beku-as...	
B006	G01	PUMIS	Temaksud jenis batuan Beku-as...	
B007	G01	AGLOMERAT	Temaksud jenis batuan Beku-as...	

Gambar 5.5 Form Data Jenis Batuan Geologis

5.1.6 Tampilan Form Data Pertanyaan

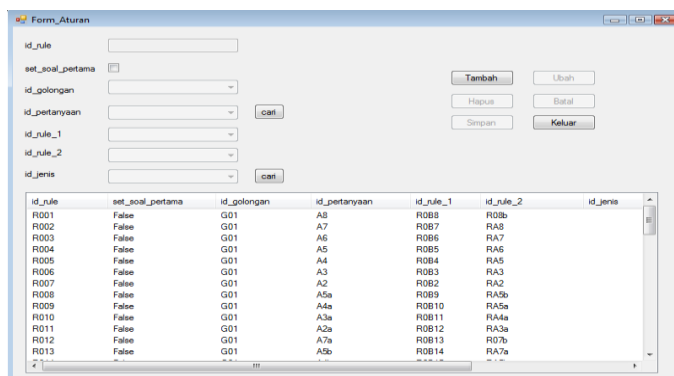
Form data pertanyaan berisi pertanyaan yang nantinya akan di tanyakan dalam proses identifikasi jenis-jenis batuan geologis. ahli geologi dapat mengolah data perntanyaan seperti menambah data, mengedit dan menghapus data. Data pertanyaan terdiri atas id_pertanyaan dan bunyi pertanyaan. Form data pertanyaan ini ditunjukkan oleh gambar 5.6 berikut ini :



Gambar 5.6 Form Data Pertanyaan

5.1.7 Tampilan Form Data Aturan

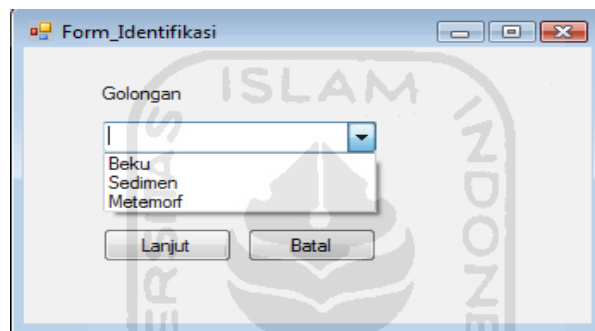
Form data aturan merupakan form yang memiliki peranan penting dalam aplikasi ini, di halaman ini, ahli geologi memasukkan aturan-aturan yang berlaku berdasarkan pohon keputusan yang telah dibuat pada bab sebelumnya, ahli geologi memilih pertanyaan dan jawaban yang telah tersimpan dalam sistem sehingga menghasilkan kombinasi yang sesuai dengan jenis batuan geologis yang diinginkan. Form data aturan ini ditunjukkan oleh gambar 5.7 berikut ini :



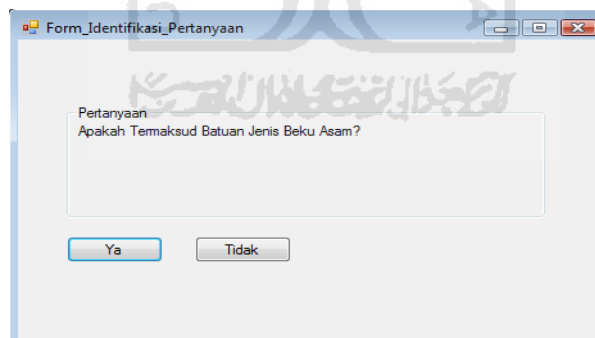
Gambar 5.7 Form Data Aturan

5.1.8 Tampilan Form Identifikasi

Form identifikasi dapat di akses oleh ahli geologi dan mahasiswa teknik geologi dan perminyakan sebagai user yang menggunakan sistem ini untuk dapat menentukan jenis batuan geologis secara cepat berdasarkan pertanyaan. Dalam menu ini terdapat tiga pilihan golongan batuan geologis yang akan di identifikasi. Form Identifikasi ini ditunjukkan oleh gambar 5.8 berikut ini :



Gambar 5.8 Form Identifikasi

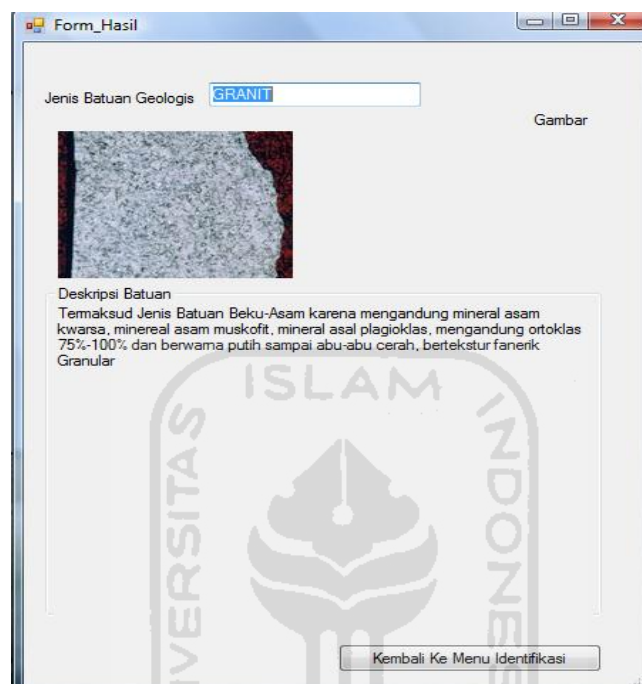


Gambar 5.9 Form Identifikasi

5.1.9 Tampilan Form Hasil Identifikasi

Setelah menjawab semua pertanyaan yang diajukan oleh sistem, maka form selanjutnya yang akan muncul adalah form hasil identifikasi yang berisi

Jenis batuan Geologis, Gambar batuan, dan Deskripsi dari jenis batuan geologis yang di telah di identifikasi. Form hasil Identifikasi ini ditunjukkan oleh gambar 5.9 berikut ini :



Gambar 5.10 Form Hasil Identifikasi

5.2 Pengujian

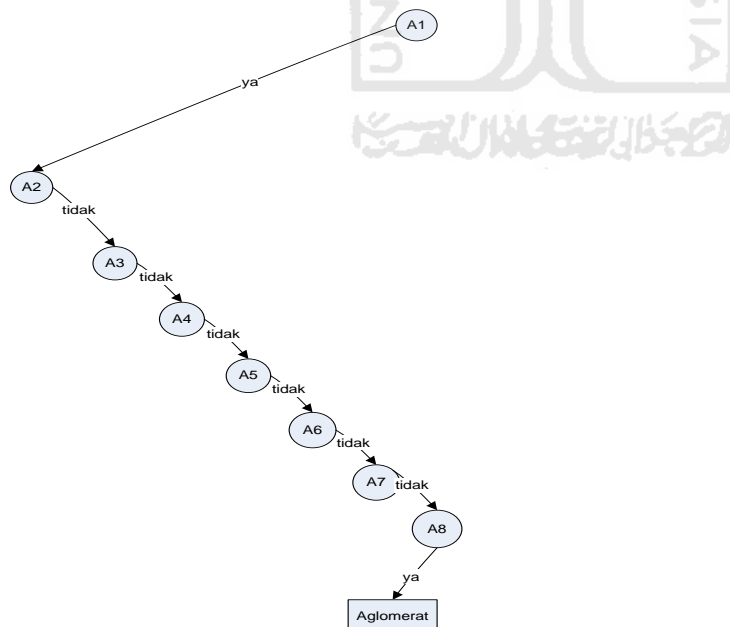
Pengujian sistem dilakukan dengan cara menjawab semua pertanyaan yang diberikan oleh sistem berdasarkan golongan batuan geologis dan data keadaan yang terjadi pada jenis batuan yang akan diidentifikasi, pada akhir identifikasi sistem akan menampilkan output berupa jenis batuan geologis, gambar dan deskripsi batuan geologis.

5.2.1 Kasus 1

Menggunakan contoh kasus untuk mengidentifikasi Jenis Batuan Aglomerat dengan kondisi yaitu :

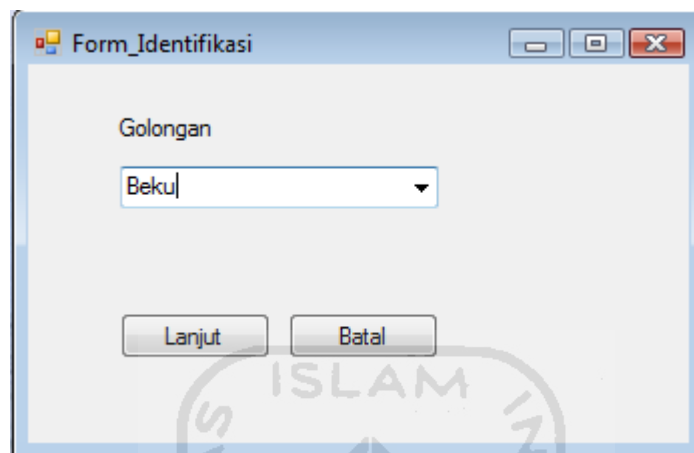
- Termaksud batuan jenis beku-asam
- Tidak bertekstur fanerik granular
- Tidak bertekstur fanero porfiritik
- Tidak bertekstur porfiro afanitik
- Tidak bertekstur afanitik
- Tidak terutama terdiri dari gelas, komposisinya masif dan kompak, terdiri dari pecahan concoidal
- Tidak terutama terdiri dari gelas, komposisinya vesikuler.

Berdasarkan data keadaan tersebut, maka dapat dibentuk sebuah pohon keputusan yang akan menunjukkan hasil berupa jenis batuan geologis yang terkait. Berikut gambar pohon keputusan yang dapat dilihat pada gambar 5.11



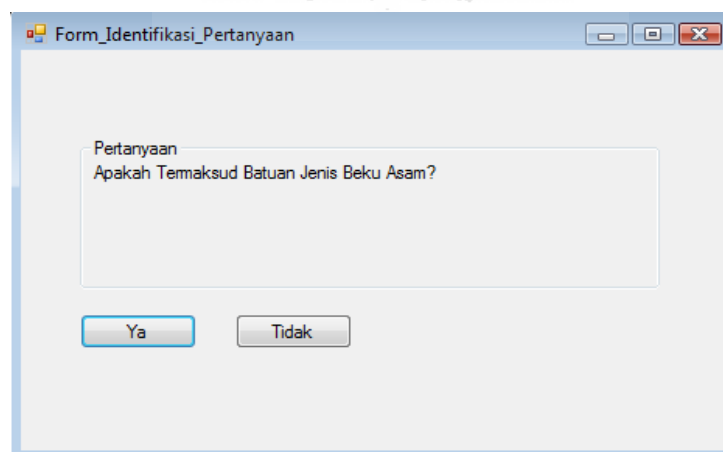
Gambar 5.11 Pohon Keputusan untuk mengidentifikasi jenis batuan Aglomerat

Sebelum melakukan identifikasi jenis batuan geologis, pengguna dapat terlebih dahulu memilih golongan batuan geologis. tampilan Form untuk memilih golongan batuan geologis dapat dilihat pada gambar 5.12 berikut :

A screenshot of a software window titled "Form_Identifikasi". The window has a light gray background and a blue border. At the top, there are standard window control buttons (minimize, maximize, close). Below the title bar, the text "Golongan" is displayed above a dropdown menu. The dropdown menu is open, showing the selected option "Beku". Below the dropdown menu, there are two buttons: "Lanjut" and "Batal".

Gambar 5.12 Tampilan Form memilih Golongan batuan Geologis

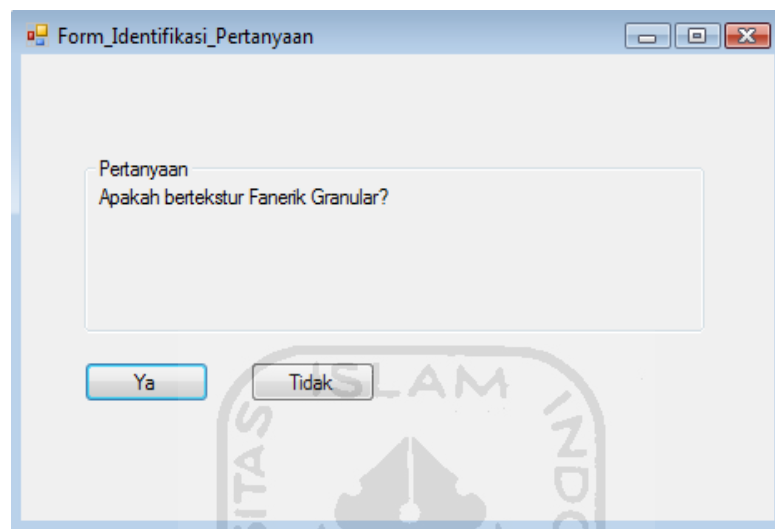
Setelah memilih salah satu golongan batuan geologis, pengguna memilih tombol Lanjut, maka akan muncul form identifikasi yang berisi pertanyaan, pengguna diharuskan menjawab pertanyaan dari form identifikasi. Form identifikasi pertanyaan dapat dilihat pada gambar 5.13 berikut :

A screenshot of a software window titled "Form_Identifikasi_Pertanyaan". The window has a light gray background and a blue border. At the top, there are standard window control buttons (minimize, maximize, close). Below the title bar, the text "Pertanyaan" is displayed above a text box. The text box contains the question "Apakah Termaksud Batuan Jenis Beku Asam?". Below the text box, there are two buttons: "Ya" and "Tidak".

Gambar 5.13 Tampilan Form identikasi pertanyaan Termaksud jenis batuan beku

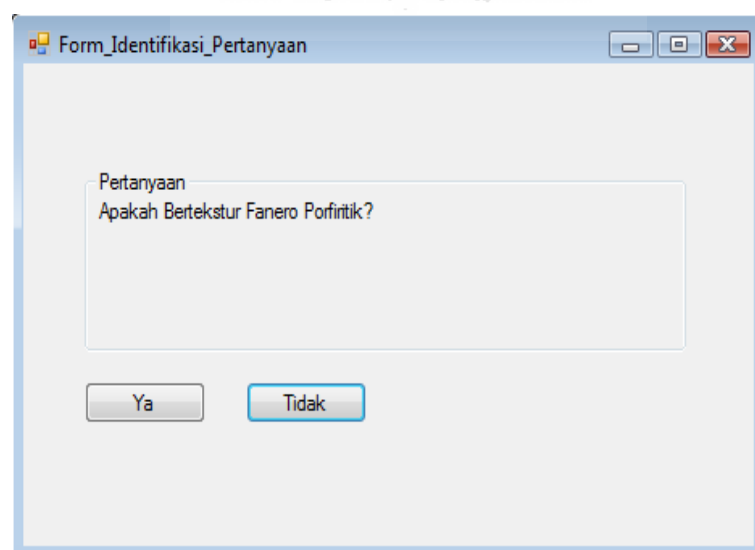
asam

Dalam pengujian kali ini pengguna menjawab Ya atas pertanyaan ‘Apakah termaksud batuan jenis beku asam’, kemudian akan muncul pertanyaan selanjutnya, seperti terlihat pada Gambar 5.14 berikut :

A screenshot of a software window titled "Form_Identifikasi_Pertanyaan". The window has a light gray background and a blue border. At the top, there are standard window control buttons (minimize, maximize, close). Below the title bar, there is a text box containing the question "Pertanyaan Apakah bertekstur Fanerik Granular?". At the bottom of the window, there are two buttons: "Ya" on the left and "Tidak" on the right. A large, semi-transparent watermark of the logo of Universitas Islam Indonesia is visible in the background of the window.

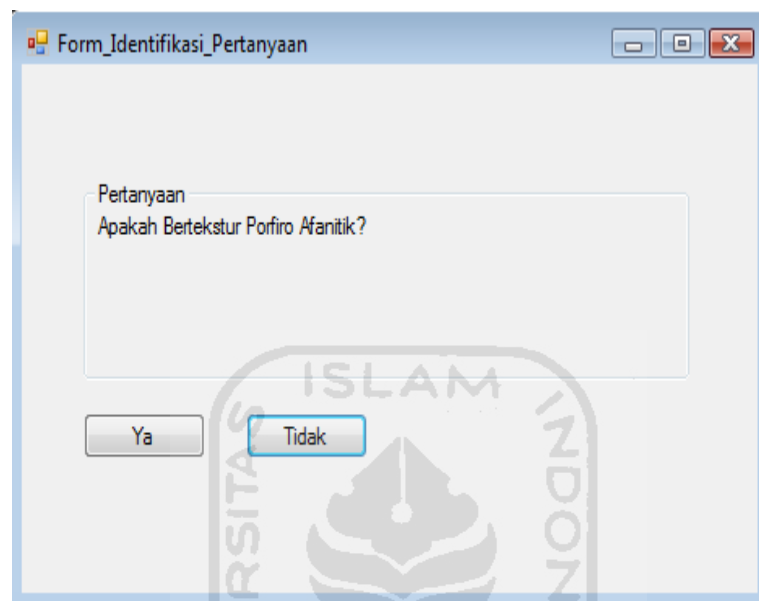
Gambar 5.14 Tampilan Form identifikasi bertekstur fanerik granular

Dalam pengujian kali ini pengguna menjawab Tidak atas pertanyaan ‘Apakah bertekstur fanerik granular’, kemudian akan muncul pertanyaan selanjutnya, seperti terlihat pada gambar 5.15 berikut :

A screenshot of a software window titled "Form_Identifikasi_Pertanyaan". The window has a light gray background and a blue border. At the top, there are standard window control buttons (minimize, maximize, close). Below the title bar, there is a text box containing the question "Pertanyaan Apakah Bertekstur Fanero Porfiritik?". At the bottom of the window, there are two buttons: "Ya" on the left and "Tidak" on the right. A large, semi-transparent watermark of the logo of Universitas Islam Indonesia is visible in the background of the window.

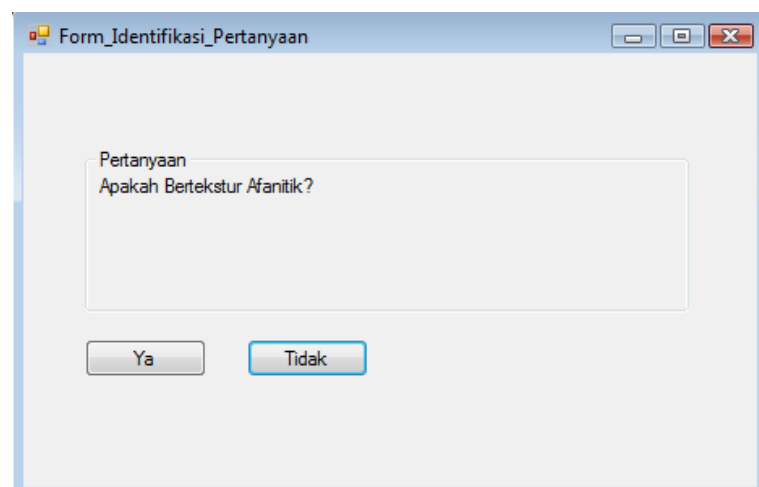
Gambar 5.15 Form Tampilan Bertekstur Fanero porfiritik

Dalam pengujian kali ini pengguna menjawab Tidak atas pertanyaan ‘ Apakah bertekstur Fanero porfiritik’, kemudian akan muncul pertanyaan selanjutnya, seperti terlihat pada gambar 5.16 berikut :



Gambar 5.16 Form Tampilan Bertekstur Porfiro Afanitik

Dalam pengujian kali ini pengguna menjawab Tidak atas pertanyaan ‘ Apakah bertekstur porfiro afanitik’, kemudian akan muncul pertanyaan selanjutnya, seperti terlihat pada gambar 5.17 berikut :



Gambar 5.17 Form Tampilan bertekstur Afanitik

Dalam pengujian kali ini pengguna menjawab Ya atas pertanyaan ‘ Apakah bertekstur Afanitik’ maka akan muncul form hasil yang berisi jenis batuan geologis, gambar dan deskripsi dari batuan geologis yang telah diidentifikasi. Gambar form Hasil identifikasi dapat dilihat pada gambar 5.18 berikut :



Gambar 5.18 Form Tampilan Hasil identifikasi

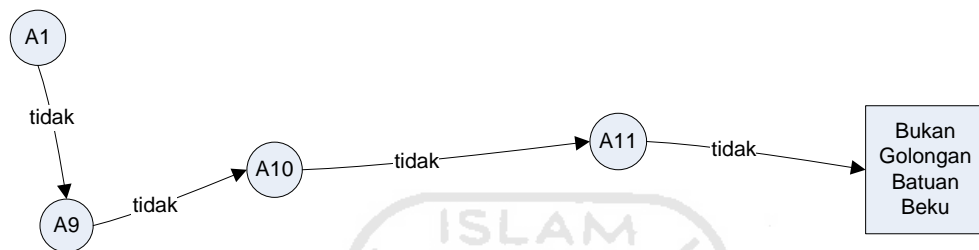
5.2.2 Kasus 2

Menggunakan contoh kasus untuk mengidentifikasi Jenis Batuan yang mana jenis batuan yang akan diidentifikasi tidak menemukan hasil dari jenis batuan yang telah diidentifikasi, dengan kondisi yaitu :

- Termaksud batuan jenis beku asam
- Tidak termaksud batuan jenis beku sedang
- Tidak termaksud batuan jenis beku basa

- Tidak termasuk batuan jenis beku ultra basa

Berdasarkan data keadaan tersebut, maka dapat dibentuk sebuah pohon keputusan yang akan menunjukkan hasil berupa jenis batuan geologis yang bukan golongan batuan beku. berikut gambar pohon keputusan yang dapat dilihat pada gambar 5.19 berikut :

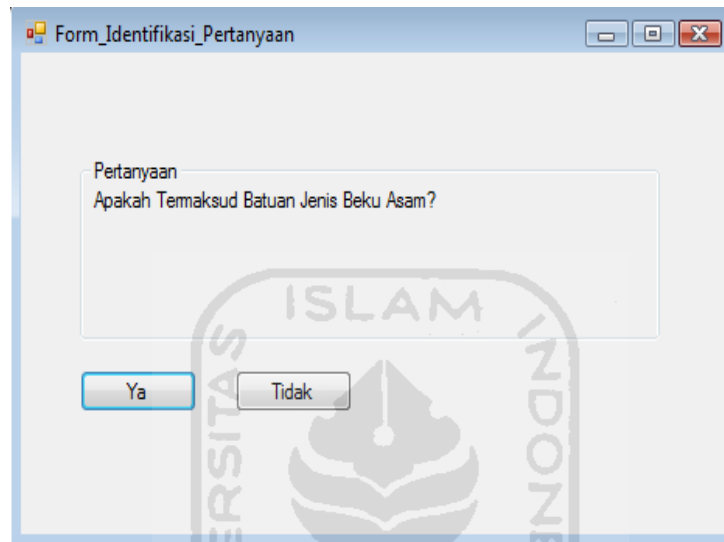


Gambar 5.19 Pohon keputusan untuk mengidentifikasi jenis batuan yang bukan Golongan batuan beku

Sebelum melakukan identifikasi jenis batuan geologis, pengguna dapat terlebih dahulu memilih golongan batuan geologis. tampilan Form untuk memilih golongan batuan geologis dapat dilihat pada gambar 5.20 berikut :

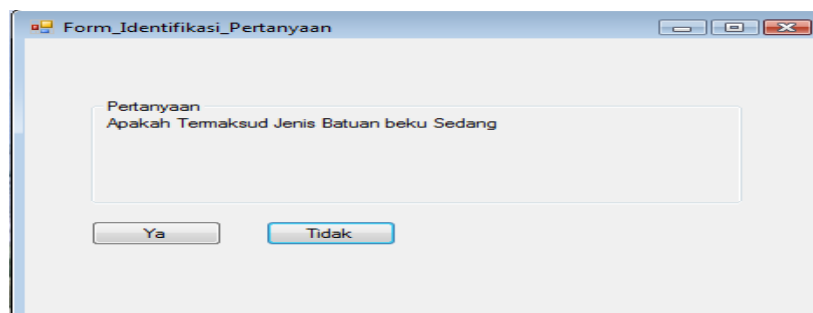
Gambar 5.20 Tampilan Form memilih Golongan batuan Geologis

Setelah memilih salah satu golongan batuan geologis, pengguna memilih tombol Lanjut, maka akan muncul form identifikasi yang berisi pertanyaan, pengguna diharuskan menjawab pertanyaan dari form identifikasi. Form identifikasi pertanyaan dapat dilihat pada gambar 5.21 berikut :



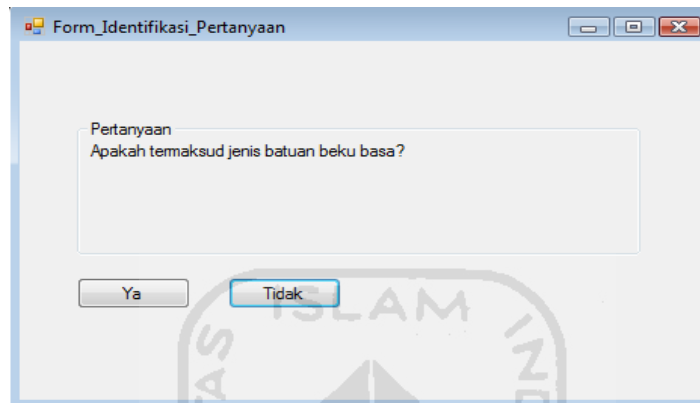
Gambar 5.21 Tampilan Form identikasi pertanyaan Termaksud jenis batuan beku asam

Dalam pengujian kali ini pengguna menjawab Tidak atas pertanyaan ‘Apakah termaksud batuan jenis beku asam’, kemudian akan muncul pertanyaan selanjutnya, seperti terlihat pada Gambar 5.22 berikut :



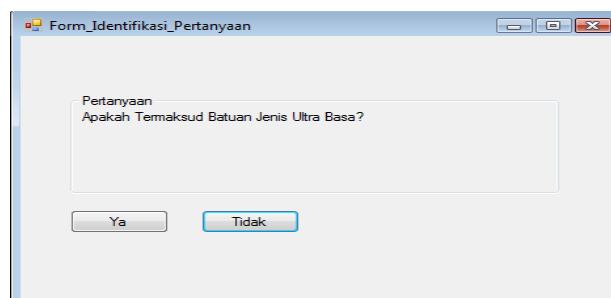
Gambar 5.22 Tampilan Form identikasi pertanyaan Termaksud jenis batuan beku sedang

Dalam pengujian kali ini pengguna menjawab Tidak atas pertanyaan ‘Apakah termaksud batuan jenis beku sedang’, kemudian akan muncul pertanyaan selanjutnya, seperti terlihat pada Gambar 5.23 berikut :



Gambar 5.23 Tampilan Form identikasi pertanyaan Termaksud jenis batuan beku basa

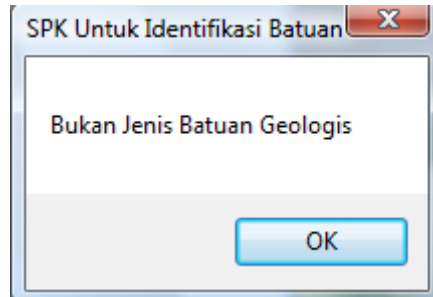
Dalam pengujian kali ini pengguna menjawab Tidak atas pertanyaan ‘Apakah termaksud batuan jenis beku basa’, kemudian akan muncul pertanyaan selanjutnya, seperti terlihat pada Gambar 5.24 berikut :



Gambar 5.24 Tampilan Form identikasi pertanyaan Termaksud jenis batuan beku ultra basa

Dalam pengujian kali ini pengguna menjawab Tidak atas pertanyaan ‘ Apakah termaksud batuan jenis ultra basa’ maka akan muncul form hasil yang berisi

bukan jenis batuan geologis. Gambar form Hasil identifikasi dapat dilihat pada gambar 5.25 berikut :



Gambar 5.25 Tampilan Form identifikasi jika semua pertanyaan di jawab pilihan



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan pengujian yang telah dilakukan Aplikasi pohon keputusan terhadap tindak pidana, maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pakar untuk mengidentifikasi jenis-jenis batuan geologis ini dapat membantu mahasiswa geologi dan perminyakan untuk mengidentifikasi jenis-jenis batuan geologis secara cepat.
2. Aplikasi ini hanya menampilkan jenis batuan geologis berdasarkan ciri-ciri batuan geologis, ini dimaksudkan untuk dapat membantu mahasiswa geologi dan perminyakan sebagai alternatif dalam pengambilan keputusan

6.2 Saran

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada perangkat lunak yang di buat, masih banyak kekurangan dan kelemahan sehingga perlu dikembangkan lagi agar kinerja lebih baik. Oleh karena itu untuk pengembangan ke depan disarankan agar sistem ini dapat :

1. Menangani data jenis batuan geologis yang lebih kompleks, karena pada sistem ini hanya menangani data jenis batuan geologis,
2. Aplikasi dapat menyimpan data data identifikasi sebagai bahan perhitungan tentang jenis batuan geologis yang ada di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [MOO59] Moorhouse, W.W. *The Study of Rocks in Thin Section*. Harper & Row Publisher, Newyork and Evanston. 1959
- [NIN97] Nindito, P. *Hand-out BS Silisiklastik*. Laboratorium Geo-Optik Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 1997
- [KUS03] Kusumadewi, Sri. *Artificial Intelegence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta. 2003
- [GEO01] Alpers,Charles. *What is geology?* <http://www.geology.ucdavis.edu>. (Diakses pada tanggal 14 maret 2010).

