

SKRIPSI

**GEOLOGI DAN KARAKTERISTIK SOIL BERDASARKAN ASPEK
GEOKIMIA DAERAH BONE-BONE KECAMATAN BONE-BONE
KABUPATEN LUWU UTARA**

Disusun dan diajukan oleh

**JUSRIANI AZIS
D061171302**



**DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

SKRIPSI

**GEOLOGI DAN KARAKTERISTIK SOIL BERDASARKAN ASPEK
GEOKIMIA DAERAH BONE-BONE KECAMATAN BONE-BONE
KABUPATEN LUWU UTARA PROVINSI SULAWESI SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh

**JUSRIANI AZIS
D061171302**

*“Diajukan sebagai salah satu syarat akademik untuk memperoleh gelar sarjana
pada kurikulum strata satu (S1) pada Departemen Teknik Geologi Fakultas
Teknik Universitas Hasanuddin”*

**DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**GEOLOGI DAN KARAKTERISTIK SOIL BERDASARKAN ASPEK
GEOKIMIA DAERAH BONE-BONE KECAMATAN BONE-BONE KABUPATEN
LUWU UTARA PROVINSI
SULAWESI SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh :

**JUSRIANI AZIS
D061171302**

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Dr. Eng. Hendra Pachri, S.T., M.Eng
NIP. 197712142005011002

Pembimbing Pendamping,



Dr. Ir. Busthan Azikin, M.T
NIP. 19591008 1987031001

Ketua Program Studi,



Dr. Eng. Hendra Pachri, S.T., M.Eng
NIP. 197712142005011002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Jusriani Azis
NIM : D061171302
Program Studi : Teknik Geologi
Jenjang : SI

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

*Geologi dan Karakteristik Soil Berdasarkan Aspek Geokimia Daerah Bone-Bone
Kecamatan Bone-Bone Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan*

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Laporan Pemetaan dan Skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa sebagian atau keseluruhan Laporan Pemetaan ini karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa. 20 Agustus 2022

Yang Menyatakan



ABSTRAK

Pemetaan geologi secara detail dibutuhkan untuk memperoleh data geologi yang lebih akurat dalam skala lokal. Secara administratif, daerah penelitian terletak pada Daerah Bone-bone, Kecamatan Bone-bone, Kabupaten Luwu Utara, Sulawesi Selatan. Secara astronomis, daerah penelitian terletak pada $120^{\circ} 39' 00''$ BT - $120^{\circ} 42' 00''$ BT dan $02^{\circ} 29' 00''$ LS - $02^{\circ} 33' 00''$ LS. Pemetaan geologi dilakukan melalui pengamatan langsung di lapangan dan analisis sampel di laboratorium. Tujuan dari dilakukannya pemetaan geologi adalah untuk mengetahui kondisi geologi dari suatu wilayah meliputi geomorfologi, litologi, struktur geologi, potensi bahan galian, dan sejarah geologi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, daerah penelitian dibagi menjadi dua satuan bentang alam yaitu pedataran denudasional dan perbukitan denudasional dengan urutan stratigrafi dari yang termuda ke yang tertua adalah satuan aluvial, satuan batupasir, dan satuan konglomerat. Penentuan umur satuan didasarkan pada kesebandingan dengan Formasi Bone-Bone dimana satuan batupasir dan konglomerat memiliki umur Miosen Akhir-Pliosen dengan lingkungan pengendapan darat. Adapun umur dari satuan aluvial adalah kuartar dan terendapkan pada lingkungan darat. Struktur geologi yang dijumpai pada daerah penelitian adalah kekar dan Sesar Salu patila. Penambangan pasir dan batu secara konvensional dijumpai di beberapa wilayah yang digunakan sebagai bahan bangunan.

Penelitian secara spesifik bertujuan untuk mengetahui kandungan kimia pada soil di daerah Bone-bone dengan menggunakan soil melalui analisis *x-ray fluorescence* (XRF) Hasil analisis *x-ray fluorescence* (XRF) terdapat kandungan kimia dengan unsur Pada 4 Stasiun yaitu SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O , SO_3 , P_2O_5 , MnO , BaO , Cr_2O_3 , dan $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ Pada ke 4 stasiun dengan kandungan SiO_2 sangat tinggi karena unsur tersebut sehingga akan mengalami residu dan oksidasi pada permukaan, sedangkan unsur lain akan terbawa oleh media air dan akan terleachingkan. kandungan SiO_2 yang tinggi dapat diinterpretasikan bahwa satuan alluvial pada daerah penelitian merupakan hasil pelapukan dari batuan sedimen, keterdapatannya batuan sedimen yang terdapat dari daerah hulu ke hilir yang kemudian tererosi dan terbawah oleh sungai di daerah Bone-bone.

Kata Kunci : Geomorfologi, Stratigrafi, Struktur Geologi, Sejarah Geologi, Bahan Galian, Geokimia soil, Bone-Bone

ABSTRACT

Detailed geological mapping is needed to obtain more accurate geological data on a local scale. Administratively, the research area is located in Bone-bone District, Bone-bone District, North Luwu Regency, South Sulawesi. Astronomically, the research area is located at 120° 39' 00" East Longitude - 120° 42' 00" East Longitude and 02° 29' 00" South Latitude – 02° 33' 00" South Latitude. Geological mapping is done through direct observation in the field and sample analysis in the laboratory. The purpose of the preparation of the geological map is to determine the geological conditions of the area including geomorphology, lithology, geological structure, minerals, and geological history. Based on the research that has been carried out, the research area is divided into two landscape units, namely denudational plains and denudational hills with the stratigraphic order from youngest to oldest is alluvial unit, sandstone unit, and conglomerate unit. determine the age based on the comparison with the Bone-Bone Formation where the sandstone and conglomerate units have a Late Miocene-Pliocene age with a terrestrial working environment. The age of the alluvial unit is quaternary and was deposited in a terrestrial environment. The geological structures found in the study area are the joint and the Salupatila Fault. Mining of sand and stone is commonly found in several areas which are used as building materials.

The research specifically aims to determine the chemical content of soil in the Bone-bone area by using soil through x-ray fluorescence (XRF) analysis. The results of the analysis of x-ray fluorescence (XRF) contained chemical constituents at 4 stations, namely SiO₂ , Al₂O₃, TiO₂, Fe₂O₃, CaO, MgO, K₂O Na₂O, SO₃, P₂O₅, MnO, BaO, Cr₂O₃, and Li₂B₄O₇. SiO₂ is very high because it will not cause residue and oxidation on the surface, while other elements will be carried away by the air medium and will be leached. The high SiO₂ content can be interpreted that the alluvial unit in the study area is the result of weathering of sedimentary rocks, sedimentary rocks are found from upstream to downstream which are then eroded and bottomed by rivers in the Bone-bone area.

Keywords : *Geomorphology, Stratigraphy, Geology Structure, Mineral's Potential, Historical Geology, Geokimia soil, Bone-Bone*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Puji syukur semoga selalu terpanjatkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua sehingga pembuatan skripsi yang berjudul **“Geologi dan Karakteristik soil Berdasarkan Aspek Geokimia daerah Bone-bone Kecamatan Bone-bone Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan”** bisa berjalan dengan lancar tanpa ada halangan suatu apapun. Dengan bantuan-Nya, laporan ini bisa selesai tepat pada waktunya.

Sholawat salam kami haturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan tauladan terbaik bagi umatnya sehingga bisa meniru kegigihan dan kesungguhan beliau dalam berjuang. Pada kesempatan ini, tak lupa kami ucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak, di antaranya:

1. Bapak Dr.Ir. Busthan Azikin, M.T dan Dr.Eng.Hendra Pachri, ST., M.Eng sebagai dosen pembimbing pemetaan geologi dan tugas akhir, yang telah meluangkan waktunya serta dengan sabar memberikan bimbingan kepada penulis.
2. Ibu Dr.Ir.Hj. Rohaya Langkoke, M.T selaku dosen penguji 1 dan Bapak Prof.Dr.-Eng. Adi Maulana, S.T., M.Phil selaku dosen penguji 2.
3. Bapak Dr.Ir. Muh. Fauzi Arifin, M.Si, selaku penasehat akademik yang telah banyak memberikan masukan serta saran selama perkuliahan di Departemen Teknik Geologi.

4. Bapak Dr.Eng.Hendra Pachri, ST., M.Eng selaku Ketua Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Unviersitas Hasanuddin.
5. Segenap Dosen Jurusan Teknik Geologi, yang telah banyak memberikan ilmu selama berkuliah di Departemen Teknik Geologi.
6. Seluruh Staff Departemen Teknik Geologi yang telah banyak memberikan bantuan dalam pengurusan administrasi.
7. Kedua Orang Tua serta Adik penulis, yang tidak henti-hentinya memberikan penulis segala bentuk dukungan, baik berupa dukungan moril ataupun material.
8. Teman-teman angkatan 2017 (R17PTORZ)
9. Pihak-pihak yang lain yang banyak memberikan bantuan baik sebelum sampai setelah pemetaan geologi dan tugas akhir ini selesai.

Di dalam menyusun skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karenanya, berbagai bentuk kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat baik bagi diri saya sendiri, universitas, dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Makassar, 12 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
SARI	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvii
1. BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Maksud dan Tujuan.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Letak, Luas, dan Kesampaian Daerah.....	3
1.6. Alat dan Bahan.....	4
1.7. Peneliti terdahulu.....	6
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Geomorfologi Daerah Penelitian.....	7
2.1.1 Stratigrafi Regional.....	8
2.1.2 Struktur Geologi.....	9
2.2. Geokimia Soil.....	10
2.2.1 Geokimia.....	10
2.2.2 Soil.....	11
2.3 X-Ray Fluorescence (XRF).....	13

3. BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1. Metode Penelitian	21
3.2. Tahapan Penelitian	21
3.3 Tahap Penelitian Karakteristik Soil	27
3.3.3.1 Analisis XRF	27
3.3.4 Tahap Pengolahan Data.....	28
3.3.4 Tahap Penyusunan dan Presentasi Laporan	28
4. BAB IV PEMETAAN GEOLOGI.....	30
4.1. Geologi Daerah Penelitian	30
4.1.1 Satuan Geomorfologi	35
4.1.1.1 Satuan Geomorfologi Pedataran Fluvial	35
4.1.1.2 Satuan Geomorfologi Perbukitan Denudasional.....	37
4.1.2 Sungai.....	43
4.2 Stratigrafi Daerah Penelitian	50
4.2.1 Satuan Aluvial	50
4.2.2 Satuan Konglomerat.....	54
4.2.3 Satuan Batupasir.....	58
4.2.3.1 Dasar Penamaan	58
4.3 Struktur Geologi daerah penelitian	64
4.4 Sejarah Geologi.....	75
4.5 Bahan Galian.....	76
5. BAB V KARAKTERISTIK SOIL.....	79
5.1 Karakteristik Soil	79
5.2 Hasil Analisis X-ray fluorescence.....	81
6. BAB VI PENUTUP	88
6.1 Kesimpulan	88
6.2 Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA	91

LAMPIRAN

Peta Stasiun

Peta Geomorfologi

Peta Pola Aliran dan Tipe Genetik Sungai

Peta Geologi

Peta Kerangka Struktur Geologi

Peta Potensi Bahan Galian

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta tunjuk lokasi penelitian	4
Gambar 2.1	Peta Geologi daerah Bone-bone	8
Gambar 2.2	Pembentukan soil	12
Gambar 2.3	(1) Elektron Tereksitasi Keluar (2) Pengisian Kekosongan Elektron (3) Pelepasan Energi (4) Proses analisis data (Sumantry, T., 2002).....	16
Gambar 2.4	Terbentuknya K-alpha dan K-Beta (Sumantry, T., 2002).....	17
Gambar 2.5	Prinsip kerja alat X-Ray Fluoresence (XRF) (Sumantry, T., 2002).....	18
Gambar 2.6	Kandungan unsur-unsur pada tingkat energi tertentu (Sumantry, T., 2002).....	20
Gambar 3.1	Diagram alir Pemetaan Geologi.....	26
Gambar 3.2	Flawchart tahapan penelitian.....	29
Gambar 4.1	Kenampakan satuan geomorfologi pedataran fluvial pada daerah penelitian difoto kearah N 334° E.....	36
Gambar 4.2	Foto kenampakan endapan sungai yang terdapat pada tepi sungai dari alur sungai berupa <i>point bar</i> dengan arah foto N 240° E	36
Gambar 4.3	Kenampakan pelapukan kulit bawang pada batupasir pada stasiun 44 dengan Arah foto N 352° E.....	38
Gambar 4.4	Kenampakan satuan geomorfologi perbukitan bergelombang denudasional pada daerah penelitian pada stasiun 24 dengan Arah foto N 334°E	38
Gambar 4.5	Kenampakan erosi sungai serta gerakan tanah berupa land slide pada satuan bentang alam perbukitan bergelombang denudasional di foto pada stasiun 50 dengan arah N 265° E	39

Gambar 4.6	Kenampakan erosi alur pada satuan bentangalam pedataran bergelombang denudasional difoto pada stasiun 10 dengan arah foto N 340° E.....	40
Gambar 4.7	Kenampakan produk hasil gerakan tanah yang dipengaruhi oleh kemiringan lereng pada sungai salupati dengan arah foto N 320° E	41
Gambar 4.8	contoh tataguna lahan perkebunan kelapa sawit pada satuan geomorfologi perbukitan denudasional di foto pada stasiun 35, arah foto N 336° E	42
Gambar 4.9	Kenampakan kondisi soil (x) hasil perubahan warna pada litologi batupasir (y) pada daerah Bone-bone.....	49
Gambar 4.10	Foto sungai periodik pada daerah penelitian dengan arah foto N 240° E.....	51
Gambar 4.11	Foto pola aliran sungai trellis pada daerah penelitian.....	52
Gambar 4.12	Singkapn batupasir dengan jurus searah dengan arah aliran sungai yang menandakan tipe genetik subsekuen pada stasiun 32 dengan arah foto, N 130° E	53
Gambar 4.13	Singkapn batupasir dengan kemiringan relatif searah dengan arah aliran sungai yang menandakan tipe genetik konsekuen pada stasiun 11 dengan arah foto N 249° E.....	53
Gambar 4.14	Singkapn batupasir dengan kemiringan relatif berlawanan dengan arah aliran sungai yang menandakan tipe genetik obsekuen pada stasiun 29 dengan arah foto N 230° E.....	54
Gambar 4.15	Endapan sungai <i>point bar</i> pada stasiun 40 dengan arah foto N 230° E	55
Gambar 4.16	Endapan sungai <i>channel bar</i> pada stasiun dengan arah foto N 257° E	53
Gambar 4.20	Kenampakan petrografis Batupasir pada sayatan ST41, yang	

	memperlihatkan kandungan mineral terdiri atas kuarsa (Qz), Mineral lempung (Ml), dan Opaq (Opq).....	53
Gambar 4.21	Kenampakan satuan aluvial yang di manfaatkan sebagai persawahan pada Stasiun 12 dengan arah foto N 32 ⁰ E	54
Gambar 4.22	Singkapn Konglomerat Pada Stasiun 27 Daerah Bone-Bone, di foto ke arah N 132 °E	57
Gambar 4.23	Fotomikrograf Fragmen konglomerat pada contoh sayatan JS/ST 27/KL yang memperlihatkan adanya mineral plagioklas, kuarsa dan mineral opak.....	57
Gambar 4.24	Fotomikrograf matrix konglomerat pada contoh sayatan JS/ST 27/KL yang memperlihatkan adanya mineral plagioklas, kuarsa dan mineral opak	58
Gambar 4.25	Foto singkapn batupasir pada stasiun 4 daerah Bone-bone, difoto kearah N 210 °E	67
Gambar 4.25	Foto singkapn batupasir pada stasiun 4 daerah Bone-bone, difoto kearah N 210 °E	60
Gambar 4.27	Foto singkapn batupasir berselingan dengan batulempung pada stasiun 3 daerah Bone-bone difoto ke arah N 30° E	60
Gambar 4.28	Kenampakan petrografis Batupasir pada sayatan ST41, yang memperlihatkan kandungan mineral terdiri atas kuarsa (Qz), Mineral lempung (Ml), dan Opaq (Opq)	61
Gambar 4.29	Peta Geologi Sulawesi dan tatanan tektoniknya (Hall & Wilson,2000).....	64
Gambar 4.30	Sistem kekar memiliki kecenderungan sistematik dari singkapn batupasir dengan arah foto N 281° E.....	65
Gambar 4.31	Pengolahan data kekar	66
Gambar 4.32	Zona Hancuran.....	69

Gambar 4.33	Geometri lipatan.....	71
Gambar 4.34	Singkapan struktur berupa lipatan antiklin dengan arah foto N 30° E	72
Gambar 4.36	Pengolahan Data Lipatan dengan software Dips	73
Gambar 4.37	Kenampakan Adanya pelurusan arah sungai akibat dari adanya sesar geser daerah Bone-bone	73
Gambar 4.38	Mekanisme struktur geologi daerah penelitian berdasarkan model teori <i>strain ellipsoid</i> menurut Reidel McClay 1987.....	75
Gambar 4.39	Pengolahan bahan galian sirtu (pasir dan batu) pada daerah Bone-bone difoto kearah N 140° E	78
Gambar 5.1	Titik Pengambilan Soil	79
Gambar 5.2	Flawchart tahapan preparasi sampel.....	80
Gambar 5.3	Urutan ketahanan mineral terhadap pelapukan berdasarkan Reaction Bowen Series (1930)	85
Gambar 5.4	Grafik hasil analisis uji XRF	87

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Klasifikasi Satuan Bentangalam Berdasarkan sudut lereng dan beda tinggi (Van Zuidam dalam hidartan dan handayana,1994)	32
Tabel 4.2	Klasifikasi satuan bentangalam berdasarkan genetic pada sistem ITC (Van Zuidam,1985)	34
Tabel 4.3	Regional dan daerah penelitian daerah Bone-bone	63
Tabel 4.4	Hasil pengukuran nilai kekar.....	65
Tabel 4.5	Titik Stasiun dan Kordinat	79
Tabel 4.6	<i>Quantitative result of x-ray fluorescence (XRF) analysis of soil</i>	82

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini bidang ilmu geologi mulai memiliki peranan sangat penting dikalangan masyarakat, khususnya informasi mengenai kondisi geologi yang berkembang dan bekerja di daerah tersebut. Untuk mengetahui kondisi geologi suatu daerah diperlukan adanya penelitian berupa pemetaan geologi permukaan di daerah tersebut. Pemetaan geologi permukaan suatu daerah dilakukan pengumpulan data litologi, geomorfologi, struktur geologi serta data-data geologi lainnya yang terdapat di suatu daerah (Simandjuntak dkk, 1991).

Pemetaan geologi permukaan untuk mengetahui kondisi geologi di daerah Bone-bone telah banyak dilakukan oleh ahli-ahli geologi. Namun, beberapa dari penelitian tersebut masih bersifat umum dengan skala yang regional. Sehingga untuk mengetahui secara pasti mengenai kondisi geologi di suatu daerah diperlukan adanya pemetaan geologi permukaan yang lebih detail dan bersifat lokal (Djauhari Noor,2012).

Geokimia ialah pengetahuan yang mempelajari bentuk,sifat dan fungsi serta aksi- reaksi kimia alam yang ada di bumi. Pembentukan tanah melalui proses pelapukan akan menyebabkan perubahan fisik pada batuan seperti perubahan ukuran butir/penghalusan, penurunan sifat fisik tanah/melunak dan perubahan kimiawi tanah (perubahan mineral tanah) seiring dengan perubahan waktu, tanah akan semakin menebal, tanah yang terbentuk dan masih berada di atas bahan induk (in-situ) disebut tanah residual (Widodo, 2011).

Berdasarkan hal tersebut penulis melakukan pemetaan geologi permukaan dan analisis Geokimia Soil Daerah Bone-Bone Kecamatan Bone-Bone Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan dengan skala 1 : 25.000. Informasi mengenai kondisi geologi yang diperoleh diharapkan dapat memenuhi kebutuhan data-data geologi daerah yang bersangkutan, terutama untuk pengembangan daerah setempat dan sebagai dasar mitigasi kebencanaan pada daerah penelitian.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk melakukan pemetaan geologi permukaan pada Daerah Bone-Bone Kecamatan Bone-Bone Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan dengan menggunakan peta dasar skala 1 : 25.000.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi geologi daerah penelitian, yaitu :

1. Mengetahui kondisi Geomorfologi
2. Mengetahui kondisi Stratigrafi
3. Mengetahui Struktur Geologi
4. Mengetahui sejarah geologi daerah penelitian
5. Mengetahui potensi bahan galian pada daerah penelitian, dan
6. Mengetahui karakteristik soil melalui analisis *X-ray fluorescence* (XRF) pada daerah Bone-Bone Kecamatan Bone-Bone Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan.
7. Mengidentifikasi proses keterdapatan soil berdasarkan kandungan Geokimia soil pada daerah Bone-Bone Kecamatan Bone-Bone Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian geologi ini dilakukan dengan membatasi masalah pada penelitian yang berdasarkan aspek – aspek geologi dan terpetakan pada skala 1:25.000. Aspek – aspek geologi tersebut mencakup geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi dan bahan galian.

Sedangkan Pada penelitian yang akan dilakukan ini dibatasi pada wilayah terdapat distribusi soil pada daerah pedataran. Serta akan dilakukan selanjutnya akan dilakukan analisis karakteristik soil berdasarkan kandungan Geokimia soil dengan menggunakan metode *x-ray fluorescence* (XRF).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilakukannya pemetaan geologi yaitu dapat memberikan informasi kepada peneliti, masyarakat, serta pemerintah setempat mengenai kondisi geologi daerah penelitian meliputi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi, dan potensi bahan galian, yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya yang lebih detail.

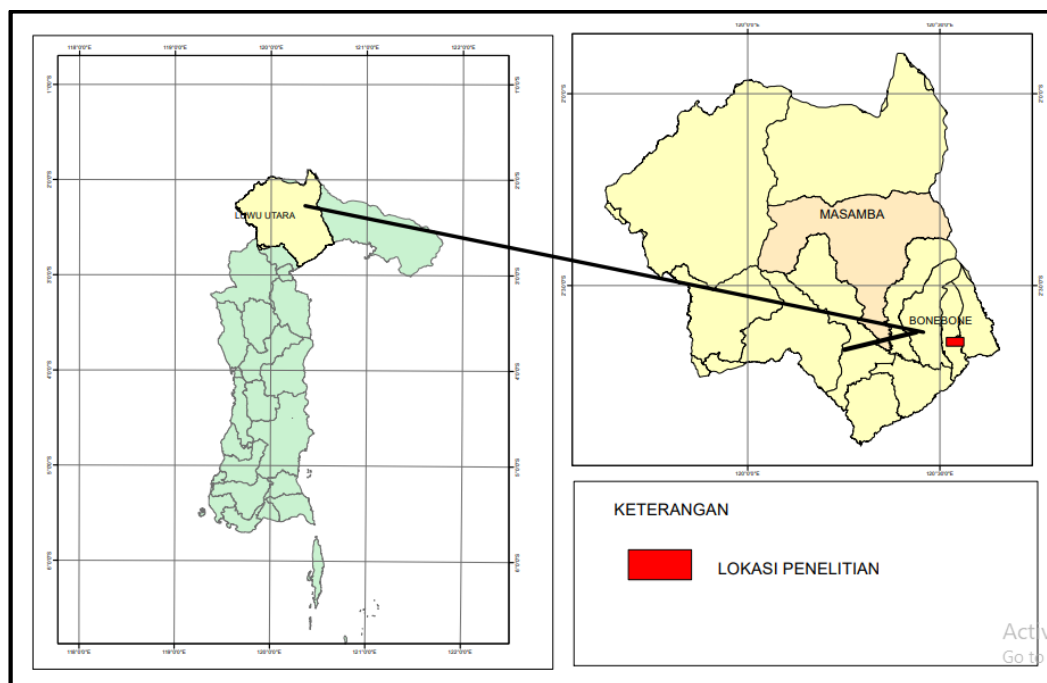
Sedangkan penelitian Karakteristik Soil untuk mengetahui kandungan kimia daerah Bone-bone dan untuk mengetahui genesa dari hulu kandungan kimia

1.5 Letak, Luas dan Kesampaian Daerah

Secara administratif lokasi penelitian terletak pada Daerah Bone-bone Kecamatan Bone-bone, Kabupaten Luwu utara, Provinsi Sulawesi Selatan. Secara astronomis terletak pada $120^{\circ} 39' 00''$ BT - $120^{\circ} 42' 00''$ BT (Bujur Timur) dan $02^{\circ} 29' 00''$ LS – $02^{\circ} 33' 00''$ LS (Lintang Selatan).

Daerah penelitian termasuk dalam Lembar Bone-bone, Nomor 2113 – 23/21 yang terpetakan dalam Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1 : 50.000 yang diterbitkan oleh Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional (bakosurtanal) Edisi I Tahun 1991 (Cibinong, Bogor).

Daerah penelitian dapat dicapai dengan menggunakan sarana transportasi darat baik dengan menggunakan kendaraan beroda dua maupun roda empat dengan lama perjalanan kurang lebih 12 jam.



Gambar 1.1 Peta Tunjuk Lokasi Penelitian

1.6 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan selama penelitian berlangsung adalah sebagai berikut :

1. Peta Topografi berskala 1 : 25.000 yang merupakan hasil pembesaran dari peta rupa bumi skala 1 : 50.000 terbitan Bakosurtanal.
2. Kompas Geologi

3. Palu Geologi
4. *Global Positioning System* (GPS)
5. Loupe dengan pembesaran 10 x
6. Komparator
7. Pita Meter
8. Buku catatan lapangan
9. Kantong sampel
10. Larutan HCl (0,1 M)
11. Kamera digital
12. Alat tulis menulis
13. Clipboard
14. Ransel lapangan
15. Busur derajat dan Penggaris
16. Roll meter
17. Perlengkapan pribadi

Alat dan bahan yang digunakan selama analisis laboratorium adalah :

1. Sampel
2. *X-ray fluorescence* (XRF).
3. Kamera digital
4. Alat tulis menulis
5. Kertas A4
6. Literatur
7. Mortar

1.7 Peneliti terdahulu

Peneliti terdahulu yang pernah mengadakan penelitian yang sifatnya regional diantaranya sebagai berikut :

- Van Bemmelen (1949), meneliti tentang Evolusi zaman Tersier dan Kwartar Sulawesi bagian Selatan.
- Rab Sukamto (1975), penelitian pulau Sulawesi dan pulau-pulau yang ada di sekitarnya dan membagi kedalam tiga mandala geologi.
- Rab Sukamto (1975), penelitian perkembangan tektonik sulawesi dan sekitarnya yang merupakan sistem sintesis berdasarkan tektonik lempeng.
- Sukamto dan Simanjuntak (1983) membahas tentang perkembangan daerah Sulawesi dan sekitarnya yang ditinjau dari aspek sedimentologi

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Geologi Regional daerah penelitian

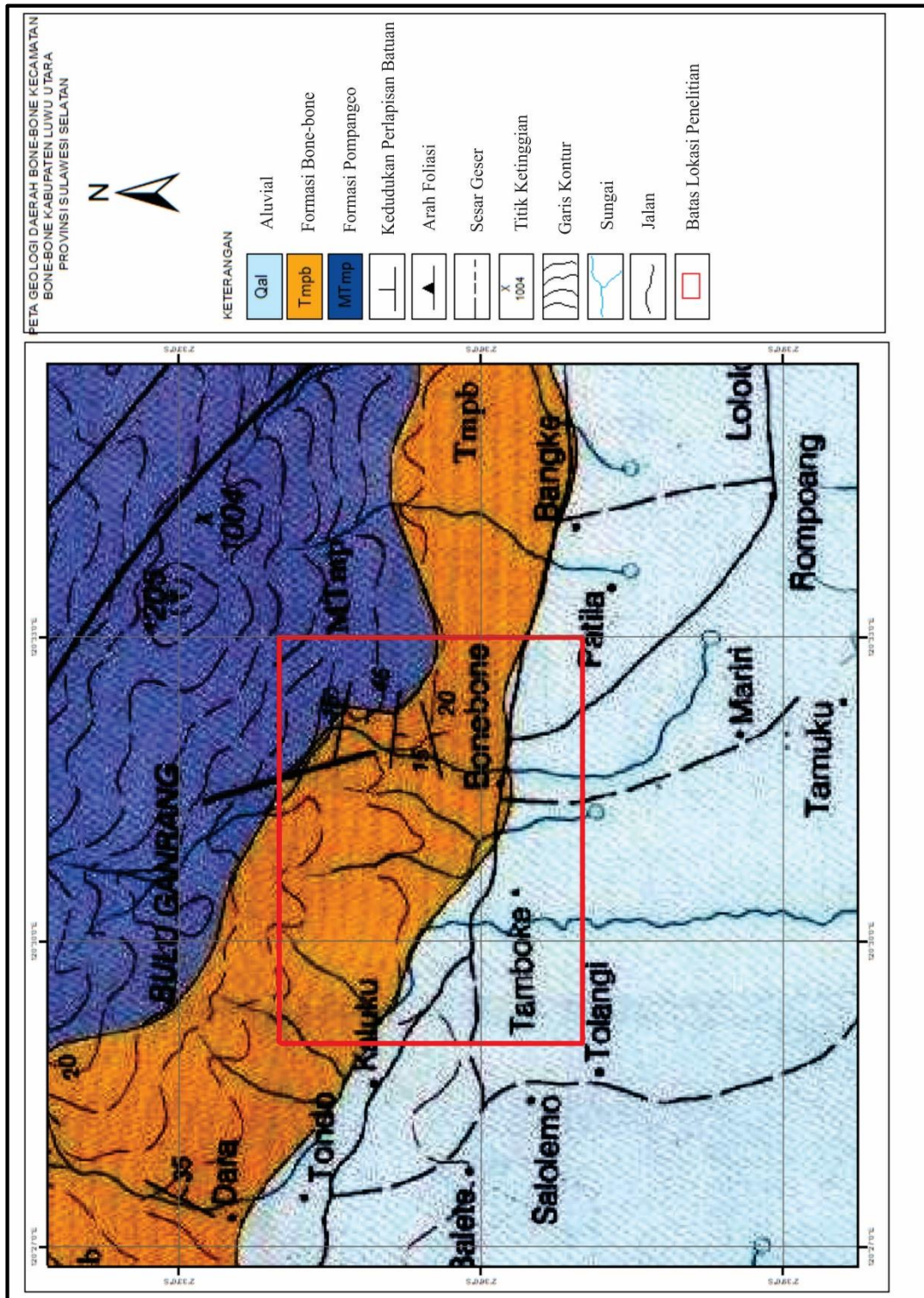
Secara regional daerah penelitian termasuk dalam Peta Geologi Lembar Malili skala 1 : 250.000 yang dipetakan oleh Simandjuntak dkk, 1991.

2.1.1 Geomorfologi Regional

Secara morfologi daerah ini dapat dibagi atas 2 satuan : Daerah Pebukitan, dan Daerah Pedataran. Daerah Pegunungan menempati bagian barat dan tenggara lembar peta. Daerah Pedataran menempati daerah selatan lembar peta, mulai dari utara Palopo, Sabbang, Masamba sampai Bonebone. Daerah ini mempunyai ketinggian hanya beberapa meter di atas permukaan laut dan dibentuk oleh endapan aluvium. Pada umumnya merupakan daerah pemukiman dan pertanian yang baik. Sungai yang mengalir di daerah ini diantaranya S. Pompengan, S. Rongkong dan S. Kebu.

Terdapatnya pola aliran subdendritik dengan air terjun di beberapa tempat, terutama di daerah pegunungan, aliran sungai yang deras serta dengan memperhatikan dataran yang agak luas di bagian selatan peta dan adanya perkelokan sungai utama, semuanya menunjukkan stadia dewasa.

2.1.2 Stratigrafi Regional



Gambar 2.1 peta geologi daerah Bone-bone (Simandjuntak dkk, 1991)

Formasi Bonebone (Tmpb) terdiri atas perselingan antara konglomerat, batupasir, napal dan lempung tufaan. Formasi ini banyak mengandung fosil foraminifera kecil yang menunjukkan umur Miosen Akhir – Pliosen. Satuan ini diendapkan pada lingkungan laut dangkal dan terbuka (neritik). Tersebar di utara Masamba, Tana Lili sampai Mangkutana. Ketebalannya diduga melebihi 750 m, terletak tak selaras di atas Komplek Malihan Pompangeo (Simandjuntak dkk, 1991)

Aluvium (Qal) terdiri atas lumpur, lempung, pasir, kerikil dan kerakal. Satuan ini merupakan endapan sungai, rawa dan pantai. Sebarannya meliputi dataran di utara Teluk Bone, Rampi dan Leboni yang terletak di bagian barat laut lembar, Daerah Somba Limu di timur Danau Poso, sepanjang lembah Sungai Laa di bagian timurlaut lembar, serta daerah Bungku yang terletak di sebelah barat Danau Matano (Simandjuntak dkk, 1991)

2.1.3 Struktur Geologi

Struktur geologi Lembar Malili memperlihatkan ciri Komplek tubrukan dan pinggiran benua yang aktif, sebagaimana halnya daerah Sulawesi bagian timur, memperlihatkan struktur yang sangat rumit. Hal ini disebabkan oleh pengaruh pergerakan tektonik yang telah berulang kali terjadi di daerah ini (Simandjuntak dkk, 1991)..

Selanjutnya Simandjuntak, dkk (1991) menyimpulkan bahwa sesar yang terjadi di daerah ini adalah sesar geser yang diperkirakan sudah mulai terbentuk sejak Mesozoikum. Sesar Matano dan Sesar Palu-Koro merupakan sesar utama berarah barat laut-tenggara, dan menunjukkan gerak mengiri. Diduga kedua sesar itu masih aktif sampai sekarang keduanya bersatu di bagian barat laut lembar.

Diduga pula kedua sesar tersebut terbentuk sejak Oligosen, dan bersambungan dengan Sesar Sorong sehingga merupakan satu sistem sesar “transform”. Sesar lain yang lebih kecil adalah sesar tingkat pertama dan kedua yang terbentuk bersamaan atau setelah sesar utama tersebut. Dengan demikian sesar-sesar ini dapat dinamakan Sistem Sesar Matano-Palu Koro.

2.2 Geokimia soil

2.2.1 Geokimia

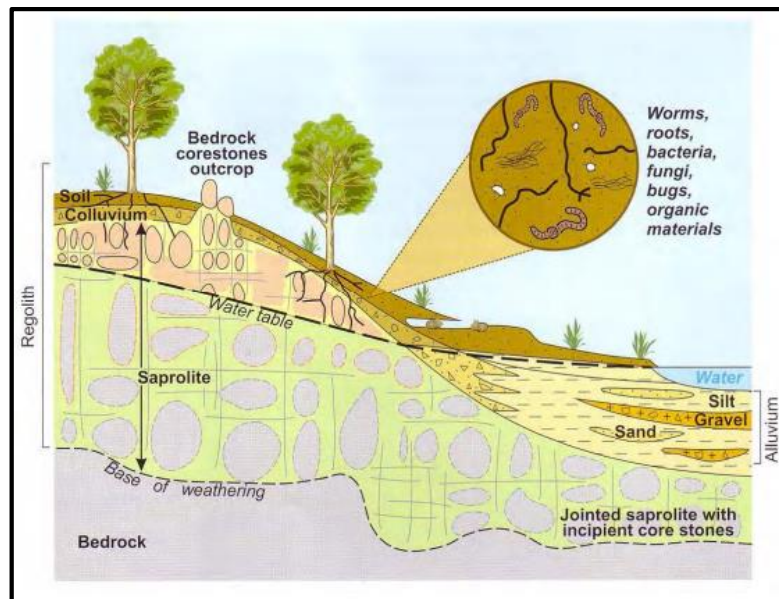
Geokimia ialah pengetahuan yang mempelajari bentuk, sifat dan fungsi serta aksi- reaksi kimia alam yang ada di bumi. Hakikinya, Geokimia adalah ilmu yang mempelajari kandungan unsur dan isotop dalam lapisan bumi, terutama yang berhubungan dengan kelimpahan (abundant), penyebaran serta hukum-hukum yang mengaturnya. Dari dasar ini berkembang beberapa cabang ilmu geokimia di antaranya, geokimia panas bumi, geokimia mineral, geokimia petroleum dan geokimia lingkungan. Buku yang ditulis ini akan menguraikan tentang geokimia laut, pengetahuan ini dipandang penting pada dekade belakang ini, dikarena ilmuan dunia dan ahli ekonomi berpandangan bahwa laut memiliki sumberdaya alam yang menjamin keberlangsungan hidup manusia di muka bumi (Drever, 1997).

Para ahli geologi berasumsi bahwa zat besi adalah unsur kimia terbesar pada lapisan bumi. Logam ini terpusat di inti bumi. Senyawa magnesium silikat, yang mengandung magnesium, silikon, dan oksigen, menjadi penyusun utama lapisan mantel. Sebagian besar dari unsur-unsur penyusun tersebut telah tercipta di ruang angkasa sejak jutaan tahun silam.

Ilmu geokimia sendiri kemudian terus berkembang, sehingga tidak saja berupa ilmu tradisional atau ilmu yang mendasarkan analisisnya dari data kualitatif, tetapi juga menjadi arah kuantitatif. Saat ini muncullah pemodelan cekungan (basin modelling) berbasis geokimia. Dengan adanya pemodelan ini, ilmu geokimia berperan semakin signifikan. Dia lebih pertegas lagi, Jika di masa lampau suatu pemboran boleh dilakukan hanya dengan justifikasi ilmu geofisika, maka sekarang keikutsertaan ilmu geokimia sudah menjadi keharusan. Dengan demikian pengetahuan geokimia akan makin berperan dalam menentukan potensi sumberdaya alam secara kuantitatif maupun kualitatif (Carlo & Fraley,1990).

2.2.2. Soil

Soil merupakan benda alam yang tersusun dari padatan (bahan mineral dan bahan organik), cairan dan gas yang menempati permukaan daratan, menempati ruang, dan dicirikan oleh salah satu atau kedua berikut: horizon-horizon atau lapisan-lapisan yang dapat dibedakan dari bahan asalnya sebagai hasil dari suatu proses penambahan, kehilangan, pemindahan dan tranformasi energi dan materi atau berkemampuan mendukung tanaman berakar dalam suatu lingkungan alam.



Gambar 2.2 pembentukan soil

2.2.2.1 Sifat kimia soil

Reaksi soil adalah ukuran keasaman atau alkalinita dan dinyatakan sebagai kisaran nilai pH. Untuk banyak tanah, nilai telah diverifikasi oleh laboratorium analisis. Reaksi tanah sangat penting dalam pemilihan campuran dan pengubah atau stabilisator dalam mengevaluasi stabilisasi kimia tanah dan dalam menentukan risiko korosi. Risiko korosi berkaitan dengan potensi elektrokimia yang diinduksi tanah atau aksi kimia yang larut atau melemahkan baja atau beton atau pengikat yang tidak dilapisi.

2.2.2.2 Kandungan kimia soil

Reaksi kimia dalam tanah (soil) Tanah mengandung mineral lempung sebagai akibat dari pelapukan dan memberikan dukungan untuk semua pekerjaan rekayasa baik vertikal maupun horizontal. Tanah memiliki daya serap ini properti karena muatan listrik dan kimia kandungan dan luas permukaan mineral lempung

yang besar, Karena struktur dan komposisi kimia, mineral tanah liat menanggung negative mengenakan biaya. Muatannya tidak bergantung pada pH. Dari permukaan mineral lempung (aluminiumsilikat dan oksida terhidrasi) besi dan aluminium) dan dari gugus asam, proton memisahkan diri, (Subramania, 2011). Disosiasi ini proton memberikan muatan negatif yang bergantung pada pH. Hidro oksida besi dan aluminium hadir dalam tanah liat menjadi bermuatan positif pada pH rendah (Carlo & McMurtry, 1992).

2.3 X-Ray Fluorescence (XRF)

X-Ray Fluorescence (XRF) merupakan teknik analisa non-destruktif yang digunakan untuk identifikasi serta penentuan konsentrasi elemen yang ada pada padatan, bubuk ataupun sample cair. XRF mampu mengukur elemen dari berilium (Be) hingga Uranium pada level trace element, bahkan di bawah level ppm. Secara umum, XRF spektrometer mengukur panjang gelombang komponen material secara individu dari emisi fluoresensi yang dihasilkan sampel saat diradiasi dengan sinar-X (PANalytical, 2009: 3).

Metode XRF secara luas digunakan untuk menentukan komposisi unsur suatu material. Karena metode ini cepat dan tidak merusak sampel, metode ini dipilih untuk aplikasi di lapangan dan industri untuk kontrol material. Tergantung pada penggunaannya, XRF dapat dihasilkan tidak hanya oleh sinar-X tetapi juga sumber eksitasi primer yang lain seperti partikel alfa, proton atau sumber elektron dengan energi yang tinggi (Jamaluddin, 2016: 7).

Apabila terjadi eksitasi sinar-X primer yang berasal dari tabung X ray atau sumber radioaktif mengenai sampel, sinar-X dapat diabsorpsi atau

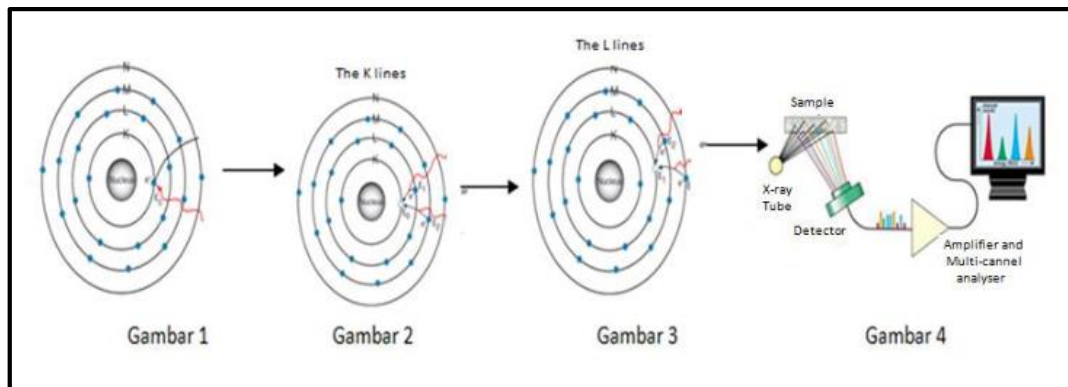
dihamburkan oleh material. Proses dimana sinar-X diabsorpsi oleh atom dengan mentransfer energinya pada elektron yang terdapat pada kulit yang lebih dalam disebut efek fotolistrik. Selama proses ini, bila sinar-X primer memiliki cukup energi, elektron pindah dari kulit yang di dalam sehingga menimbulkan kekosongan. Kekosongan ini menghasilkan keadaan atom yang tidak stabil. Apabila atom kembali pada keadaan stabil, elektron dari kulit luar pindah ke kulit yang lebih dalam dan proses ini menghasilkan energi sinar-X yang tertentu dan berbeda antara dua energi ikatan pada kulit tersebut. Emisi sinar-X dihasilkan dari proses yang disebut X Ray Fluorescence (XRF). Proses deteksi dan analisa emisi sinar-X disebut analisa XRF. Pada umumnya kulit K dan L terlibat pada deteksi XRF. Sehingga sering terdapat istilah $K\alpha$ dan $K\beta$ serta $L\alpha$ dan $L\beta$ pada XRF. Jenis spektrum X ray dari sampel yang diradiasi akan menggambarkan puncak-puncak pada intensitas yang berbeda (Viklund, 2008: 7).

Energi pada XRF adalah karakteristik level energi dari lintasan elektron tiap elemen. Level energi berbeda untuk setiap elemen. Dengan analisis energi pada spektrum XRF yang diemisikan oleh sebuah zat, dapat ditentukan elemen yang ada pada unsur dan konsentrasinya tiap zat. Informasi ini dibutuhkan untuk mengidentifikasi suatu unsur. Berdasarkan karakteristik sinar yang dipancarkan, elemen kimia dapat diidentifikasi dengan menggunakan WDXRF (wavelength dispersive XRF) dan EDXRF (Energy Dispersive XRF). WDXRF (wavelength dispersive XRF) dispersi sinar-X didapat dari difraksi dengan menggunakan analyzer yang berupa kristal yang berperan sebagai grid. Kisi

kristal yang spesifik memilih panjang gelombang yang sesuai dengan hukum bragg. Sedangkan EDXRF (Energy Dispersive XRF) bekerja tanpa menggunakan kristal, namun menggunakan software yang mengatur seluruh radiasi dari sampel ke detektor.

Radiasi emisi dari sample yang dikenai sinar-X akan langsung ditangkap oleh detektor. Detektor menangkap foton – foton tersebut dan dikonversikan menjadi impuls elektrik. Amplitudo dari impuls elektrik tersebut bersesuaian dengan energi dari foton – foton yang diterima detektor. Impuls kemudian menuju sebuah perangkat yang dinamakan MCA (Multi-Channel Analyzer) yang akan memproses impuls tersebut. Sehingga akan terbaca dalam memori komputer sebagai channel. Channel tersebut yang akan memberikan nilai spesifik terhadap sampel yang dianalisa. Pada XRF jenis ini, membutuhkan biaya yang relatif rendah, namun keakuratan berkurang (Gosseau, 2009: 2).

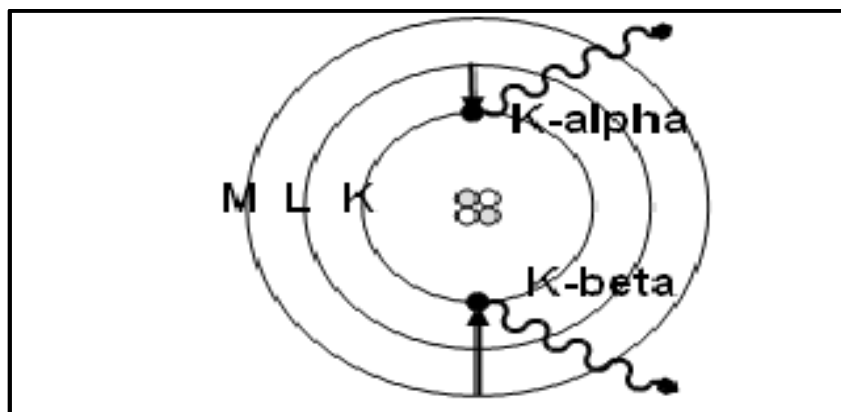
Analisis menggunakan XRF dilakukan berdasarkan identifikasi dan pencacahan X-Ray yang terjadi akibat efek fotolistrik. Efek fotolistrik terjadi karena elektron dalam atom pada sampel terkena sinar berenergi tinggi (X-Ray). Berikut adalah penjelasan prinsip kerja XRF berdasarkan efek fotolistrik.



Gambar 2.3 (1) Elektron Tereksitasi Keluar (2) Pengisian Kekosongan Elektron (3) Pelepasan Energi (4) Proses analisis data (Sumantry, T., 2002)

1. X-Ray ditembakkan pada sampel, jika selama proses penembakan X-Ray mempunyai energi yang cukup maka elektron akan terlempar (terekstisasi) dari kulitnya yang lebih dalam yaitu kulit K dan menciptakan vacancy atau kekosongan pada kulitnya, ditunjukkan pada gambar 1.
2. Kekosongan tersebut mengakibatkan kondisi yang tidak stabil pada atom. Untuk menstabilkan kondisi maka elektron dari dari tingkat energi yang lebih tinggi misalnya dari kulit L dan M akan berpindah menempati kekosongan tersebut, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2. Pada proses perpindahan tersebut, energi dibebaskan karena adanya perpindahan dari kulit yang memiliki energi lebih tinggi (L/M) kedalam kulit yang memiliki energi paling rendah (K). Emisi yang dikeluarkan oleh setiap material memiliki karakteristik khusus.
3. Proses tersebut memberikan karakteristik dari X-Ray, yang energinya berasal dari perbedaan energi ikatan antar kulit yang berhubungan. X-ray yang dihasilkan dari proses ini disebut X-Ray Fluorescence atau XRF (Gambar 3).

4. Proses untuk mendeteksi dan menganalisa X-Ray yang dihasilkan disebut X-Ray Fluorescence Analysis. Penggunaan spektrum X-Ray pada saat penyinaran suatu material akan didapatkan multiple peak (puncak ganda karena adanya K dan K) pada intensitas yang berbeda. Model yang lain yaitu alfa, beta, atau gamma dibuat untuk menandai X-Ray yang berasal dari elektron transisi dari kulit yang lebih tinggi. K dihasilkan dari transisi elektron dari kulit L ke kulit K dan X-Ray K dihasilkan dari transisi elektron dari kulit M menuju kulit K, seperti gambar berikut:

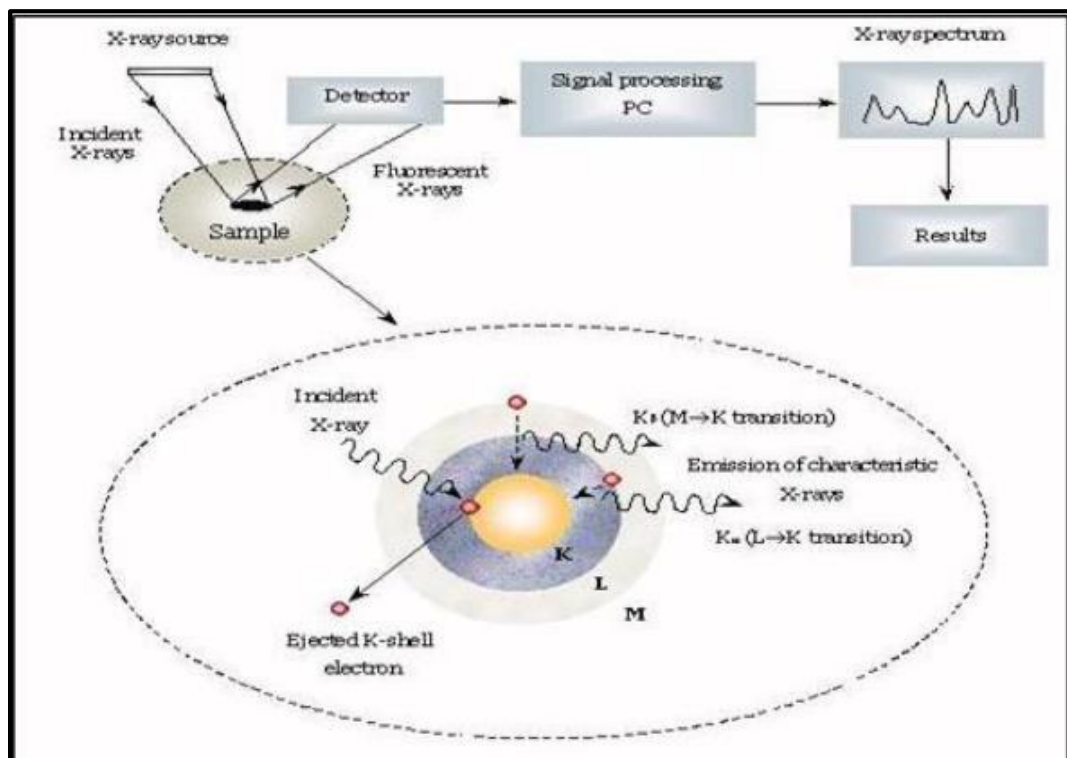


Gambar 2.4 Terbentuknya K-alpha dan K-Beta (Sumantry, T., 2002)

Teknik analisis X-Ray Fluorescence (XRF) menggunakan peralatan spektrometer yang dipancarkan oleh sampel dari penyinaran sinar-X. Sinar-X yang dianalisis berupa sinar-X karakteristik yang dihasilkan dari tabung sinar-X, sedangkan sampel yang dianalisis dapat berupa sampel padat pejal dan serbuk. Dasar analisis alat X-Ray Fluorescence (XRF) adalah pencacahan sinar-X yang dipancarkan oleh suatu unsur akibat pengisian kembali kekosongan elektron pada orbital yang lebih dekat dengan inti atom (kulit K) oleh elektron yang terletak pada orbital yang lebih luar. Kekosongan electron ini terjadi karena eksitasi elektron.

Pengisian elektron pada orbital K akan menghasilkan spektrum sinar-X deret K, pengisian elektron pada orbital berikutnya menghasilkan spektrum sinar-X deret L, deret M, deret N dan seterusnya (Sumantry, 2002: 281).

Spektrum sinar-X yang dihasilkan selama proses di atas menunjukkan puncak (peak) karakteristik yang merupakan landasan dari uji kualitatif untuk unsur-unsur yang ada pada sampel. Sinar-X karakteristik diberi tanda sebagai K, L, M, N dan seterusnya untuk menunjukkan dari kulit mana unsur itu berasal. Penunjukkan alpha (α), beta (β) dan gamma (γ) dibuat untuk memberi tanda sinar-X itu berasal dari transisi elektron dari kulit yang lebih tinggi. Oleh karena itu, $K\alpha$ adalah sinar-X yang dihasilkan dari transisi elektron kulit L ke kulit K (Sumantry, 2002: 281).



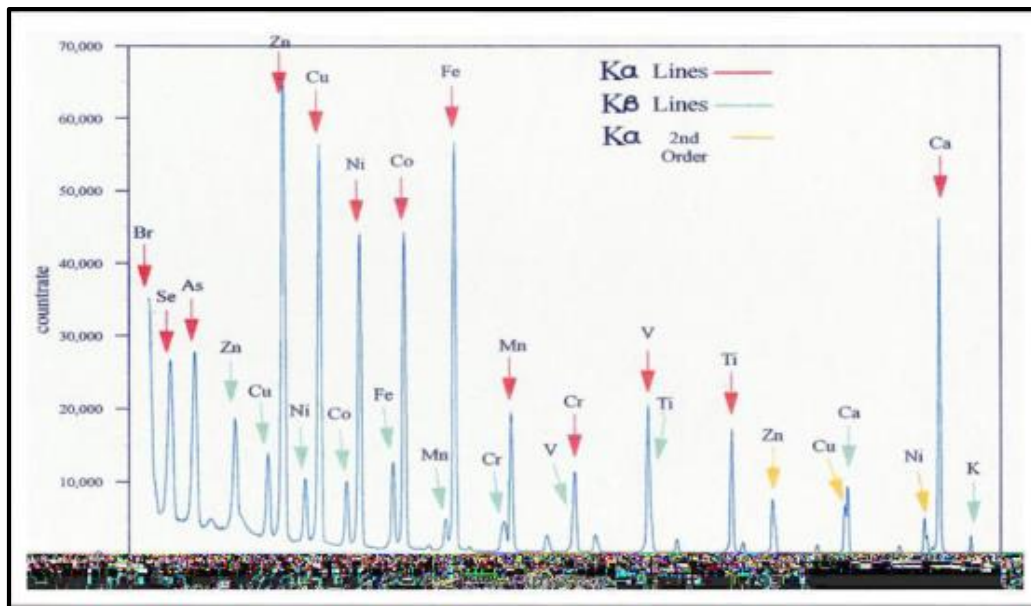
Gambar 2.5 Prinsip kerja alat X-Ray Fluorescence (XRF) (Sumantry, T., 2002)

Masrukan dkk. (2007: 3) menyatakan bahwa unsur yang dapat dianalisis adalah unsur yang mempunyai nomor atom rendah seperti unsur karbon (C) sampai dengan unsur yang mempunyai nomor atom tinggi seperti uranium (U).

Unsur C mempunyai sinar-X transisi ke kulit K sebesar 0,28 keV sedangkan sinar-X karakteristik dari kulit L pada atom U sebesar 13,61 keV (Masrukan & Rosika, 2008: 3).

Oleh karena energi setiap atom terdiri dari energi pada kulit atom K, L, M dan seterusnya maka energi yang diambil untuk analisis adalah energi sinar-X yang dihasilkan oleh salah satu kulit atom tersebut. Pada pengoperasian alat X-Ray Fluoresence (XRF) diperoleh bahwa rentang energi.

sinar-X pada peralatan adalah 5 – 50 keV. Oleh karena itu, untuk menganalisis atom U harus diambil pada energi kulit L (13,61 keV) karena energi kulit K sangat besar (97,13 keV) dan berada di luar kemampuan alat. Analisis menggunakan alat X-Ray Fluoresence (XRF) akan menghasilkan suatu spektrum yang menunjukkan kandungan unsur-unsur pada tingkat energi tertentu sesuai dengan orbital yang mengalami kekosongan elektron dan pengisian elektron dari orbital selanjutnya seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah (Masrukan & Rosika, 2008: 3).



Gambar 2.6 Kandungan unsur-unsur pada tingkat energi tertentu (Sumantry, T., 2002)

Data hasil pengukuran XRF berupa sumber spektrum dua dimensi dengan sumbu-x adalah energi (keV) sedangkan sumbu-y adalah cacahan/intensitas sinar-x yang dipancarkan oleh setiap unsur. Setiap unsur menghasilkan spektrum dengan energi yang spesifik. Energi yang dibutuhkan untuk mengeluarkan inti elektron dan juga energi yang dipancarkan oleh transisi merupakan karakteristik dari setiap unsur. Transisi dari kulit elektron L yang mengisi kulit K menghasilkan transisi, sedangkan kulit elektron M yang mengisi kulit K menghasilkan transisi. XRF sangat cocok untuk menentukan unsur seperti Si, Al, Mg, Ca, Fe, K, Na, Ti, S, dan P dalam batuan siliciclastik dan juga untuk unsur metal seperti Pb, Zn, Cd, dan Mn (Tucker & Hardy, 1991: 36).