

**SKRIPSI**

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI  
TEMPERATUR TERHADAP BATAS PLASTIS,  
BATAS CAIR, DAN INDEKS PLASTISITAS  
PADA TANAH LEMPUNG**



**ANGELA FLORENCEA NIRWANTO  
NPM: 2015410034**

**PEMBIMBING : Budijanto Widjaja, Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)  
BANDUNG  
JANUARI 2019**

**SKRIPSI**

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI  
TEMPERATUR TERHADAP BATAS PLASTIS,  
BATAS CAIR, DAN INDEKS PLASTISITAS  
PADA TANAH LEMPUNG**



**ANGELA FLORENCEA NIRWANTO  
NPM: 2015410034**

**PEMBIMBING**



**Budijanto Widjaja, Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan BAN-PT Nomor : 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)  
BANDUNG  
JANUARI 2019**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Angela Florencea Nirwanto

NPM : 2015410034

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Temperatur terhadap Batas Plastis, Batas Cair, dan Indeks Plastisitas pada Tanah Lempung** adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika di kemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Januari 2019



Angela Florencea Nirwanto

2015410034

# **STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TERHADAP BATAS PLASTIS, BATAS CAIR, DAN INDEKS PLASTISITAS PADA TANAH LEMPUNG**

**Angela Florencea Nirwanto  
NPM: 2015410034**

**Pembimbing: Budijanto Widjaja, Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)  
BANDUNG  
2019**

## **ABSTRAK**

Pada penelitian ini, pengaruh pemberian variasi temperatur terhadap batas plastis, batas cair, dan indeks plastisitas tanah dapat diketahui. Seperti yang diketahui, batas plastis dan batas cair tanah merupakan sifat fisik dari tanah. Dengan mengetahui batas plastis dan batas cair tanah, parameter tanah yang lain dapat diketahui, terutama klasifikasi tanah. Pengujian batas plastis dan batas cair masing-masing dilakukan dengan dua metode, batas plastis dilakukan dengan metode gulungan tanah dan *Fall Cone Penetrometer test* sedangkan batas cair dilakukan dengan metode *Casagrande Cup test* dan *Fall Cone Penetrometer test*. Temperatur dan waktu pemanasan tanah yang digunakan dalam pengujian dibagi menjadi tiga kelompok: (1) temperatur ruang (25 °C), (2) 100 °C selama 1 hari, (3) 60 °C, 100 °C, dan 200 °C selama 5 hari (Towhata *et al.*, 1993). Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini adalah seiring meningkatnya temperatur tanah, maka batas plastis dan batas cair tanah mengalami penurunan. Indeks plastisitas tanah akan menurun seiring penurunan batas cair dan batas plastis tanah. Penurunan yang terjadi disebabkan oleh ukuran diameter butir, luasan area spesifik dan indeks plastisitas tanah. Penurunan yang paling ekstrim terjadi pada tanah bentonite. Maka, tanah bentonite dikatakan sampel yang paling sensitif terhadap pengaruh temperatur. Sifat fisik tanah kaolin tidak mengalami perubahan yang berarti seiring kenaikan temperatur. Sifat fisik tanah Pasir Panjang juga mengalami penurunan seiring kenaikan temperatur, namun perubahan tersebut tidak sebesar penurunan yang terjadi pada tanah bentonite. Sehingga dapat dikatakan sensitivitas tanah Pasir Panjang berada diantara tanah bentonite dan kaolin.

Kata kunci: tanah lempung, temperatur, batas plastis, batas cair, indeks plastisitas

# **EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECT OF VARIOUS TEMPERATURE TO PLASTIC LIMIT, LIQUID LIMIT, AND PLASTICITY INDEX OF CLAYS**

**Angela Florencea Nirwanto**  
**NPM: 2015410034**

**Advisor: Budijanto Widjaja, Ph.D.**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY**  
**FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL**  
**ENGINEERING**  
**(Accredited by BAN-PT No. 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)**  
**BANDUNG**  
**2019**

## **ABSTRACT**

In this research, the effect of various temperature to plastic limit, liquid limit, and plasticity index will be known. As we know, plastic limit and liquid limit are physical properties of soils. From plastic limit and liquid limit, the other parameters of soils will be known, especially soil classification. Plastic limit and liquid limit are examined using two methods for each test, plastic limit are examined using ground roll method and Fall Cone Penetrometer test while liquid limit are examined using Casagrande Cup test and Fall Cone Penetrometer test. The temperature and heating time of soils used in this test are conducted in three groups: (1) at room temperature (25 °C), (2) at 100 °C for 1 day, (3) at 60 °C, 100 °C, and 200 °C for 5 days (Towhata *et al.*, 1993). The result of this experiment are plastic limit and liquid limit will decrease as temperature increases. The plasticity index of soil will decrease as plastic limit and liquid limit decrease. The decrease was caused by the size of grain diameter, specific surface area and plasticity index of soils. The decrease of bentonite is the largest of the other two samples. Thus, bentonite soil is said to be the most sensitive sample. The physical properties of kaolin do not much affected by the increase of temperature. The physical properties of Pasir Panjang's clay also decreased with increasing temperature, but the changes were not as large as the decrease of bentonite. Then, it can be said that the sensitivity of Pasir Panjang's clay is still between bentonite and kaolin.

**Key words:** clay, temperature, plastic limit, liquid limit, plasticity index

## **PRAKATA**

Puji dan syukur dihaturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya lah skripsi yang berjudul “Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Temperatur terhadap Batas Plastis, Batas Cair, dan Indeks Plastisitas pada Tanah Lempung” dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini merupakan karya tulis yang diajukan sebagai salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di program studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini, terdapat beberapa kendala dan hambatan sebelum skripsi ini terselesaikan dengan baik. Namun, penulis mendapatkan banyak bantuan, saran serta dorongan semangat dari berbagai pihak sehingga semua kendala dan hambatan dapat diselesaikan dengan baik. Maka, penulis sangat berterima kasih kepada:

1. Budijanto Widjaja, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, membantu serta memberikan saran dan masukan selama proses pembuatan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Paulus Pramono Rahardjo, Ph.D., Bapak Aswin Lim, Ph.D., Bapak Eric Ng Yin Kuan, Ir., MT., Ibu Anastasia Sri Lestari, Ir., MT., dan Ibu Siska Rustiani, Ir., MT. selaku dosen-dosen geoteknik yang telah memberikan saran dan masukan dalam pembuatan skripsi ini.
3. Bapak Andra Ardiana, ST. selaku laboran Laboratorium Geoteknik Universitas Katolik Parahyangan dan Bapak Yudi yang telah membantu serta memberikan saran dan masukan selama penelitian di laboratorium.
4. Seluruh dosen dan tata usaha Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang telah membantu dalam memberikan ilmu serta kegiatan administratif selama perkuliahan ini.
5. Kedua orang tua, Henry Nirwanto B. dan Liana, kedua adik, Angela Fredella N. dan Joshua Filbert N., serta keluarga besar yang telah memberikan dorongan semangat dan doa kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Teman-teman sesama praktikan, Kevin Martandi S. dan Dzaky Mahesa W. yang telah membantu selama penelitian dan pengerjaan skripsi.

7. Galdo W. , Vincent Justin W., dan Davis H. yang seringkali membantu dan menemani penulis dalam melakukan penelitian di laboratorium.
8. Edwin Tandrianto, yang selalu memberikan dukungan selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini.
9. Teman-teman seperjuangan skripsi, Kevin M.S., Dzaky M.W., Vincent J.W., Vinna F.C., Angeline P., Kevin S., dan Shendy yang telah membantu selama proses pengerjaan skripsi.
10. Evelyn Augustine A., Galdo W., Gilbert Akira A., Wandy P., dan Edwin T. yang senantiasa menemani dan memberi semangat ketika penulis sedang jenuh.
11. Teman-teman Amara, Edwin T., Medwin S., Joshua S., Vito L., Jevon S., serta Serafianus B., Meyer G., dan Alvin Yo yang telah membantu selama perkuliahan.
12. Teman-teman lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Selain itu, skripsi ini juga masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, apabila ada yang bersedia memberikan saran dan masukan, penulis sangat menghargai dan menerimanya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi pembaca dan peneliti lain juga dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Bandung, Januari 2019



Angela Florence Nirwanto

2015410034

# DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
PRAKATA .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1-1
1.1 Latar Belakang Permasalahan .....	1-1
1.2 Inti Permasalahan .....	1-2
1.3 Tujuan Penelitian .....	1-2
1.4 Lingkup Penelitian .....	1-2
1.5 Metode Penelitian .....	1-3
1.6 Sistematika Penulisan .....	1-3
1.7 Diagram Alir Penelitian .....	1-4
BAB 2 STUDI PUSTAKA .....	2-1
2.1 Tanah .....	2-1
2.2 Tanah Lempung ( <i>Clay</i> ) .....	2-3
2.2.1 Kaolin .....	2-4
2.2.2 Bentonite .....	2-5
2.3 Indeks Properties .....	2-5
2.3.1 Kadar Air (w) .....	2-6
2.3.2 Berat Jenis Tanah .....	2-6
2.3.3 Berat Isi Tanah .....	2-8
2.3.4 Uji Saringan dan Hidrometer .....	2-9
2.4 Batas-batas <i>Atterberg</i> .....	2-12
2.5 Pengujian Batas Plastis dan Batas Cair .....	2-13
2.5.1 Metode Gulungan Tanah .....	2-13
2.5.2 Metode <i>Fall Cone Penetrometer Test</i> .....	2-14



2.5.3 Metode <i>Casagrande Cup Test</i> .....	2-14
2.6 Temperatur Permukaan Bumi.....	2-16
2.6.1 Faktor Luar Bumi.....	2-16
2.6.2 Faktor Dalam Bumi.....	2-17
2.6.3 Temperatur Rata-Rata Permukaan Bumi .....	2-19
2.7 Temperatur di Indonesia dan Penyerapan Panas oleh Tanah .....	2-20
BAB 3 METODE PENELITIAN .....	3-1
3.1 Material Tanah yang Digunakan .....	3-1
3.2 Persiapan Sampel Tanah .....	3-2
3.3 Pengujian Indeks Properties .....	3-3
3.4 Prosedur Pengujian Batas Plastis dan Batas Cair .....	3-6
3.4.1 Pengujian Batas Plastis .....	3-6
3.4.2 Pengujian Batas Cair .....	3-8
3.5 Pengujian Berat Isi Tanah .....	3-9
BAB 4 ANALISIS DATA.....	4-1
4.1 Indeks Properties .....	4-1
4.2 Pengaruh Batas Plastis, Batas Cair, dan Indeks Plastisitas Sampel Tanah terhadap Variasi Temperatur .....	4-2
4.2.1 Pemanasan Sampel Tanah pada Suhu tertentu selama 5 Hari .....	4-2
4.2.2 Perbandingan Hasil pada Temperatur 100 °C dengan Waktu Pemanasan 1 Hari dan 5 Hari .....	4-9
4.3 Perbandingan Hasil Penelitian dengan Hasil Penelitian dari Peneliti Lain .....	4-12
4.4 Hubungan antara Temperatur terhadap Berat Isi Tanah.....	4-13
BAB 5 SARAN DAN KESIMPULAN .....	5-1
5.1 Kesimpulan.....	5-1
5.2 Saran.....	5-2
DAFTAR PUSTAKA.....	xiii

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

$a$	: faktor koreksi, bergantung pada berat jenis
<i>AASHTO</i>	: <i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
<i>ASTM</i>	: <i>American Standard Testing and Material</i>
<i>BS</i>	: <i>British Standard</i>
<i>CBR</i>	: <i>California Bearing Ratio</i>
<i>cc</i>	: <i>cubic centimeter</i>
$C_c$	: koefisien gradasi
<i>CH</i>	: <i>Clay with high plasticity</i>
$cm^3$	: centimeter kubik
$C_t$	: faktor koreksi, bergantung pada temperatur larutan tanah
$C_u$	: koefisien keseragaman
$D$	: diameter butir tanah (mm)
$D_{10}$	: diameter butir saat tanah lolos pada 10% (mm)
$D_{30}$	: diameter butir saat tanah lolos pada 30% (mm)
$D_{60}$	: diameter butir saat tanah lolos pada 60% (mm)
$g$	: gram
$G_s$	: berat jenis
$G_t$	: faktor koreksi
<i>IP</i>	: indeks plastisitas
$K$	: faktor koreksi, bergantung pada temperatur dan berat jenis larutan tanah
$L$	: panjang efektif (m), bergantung pada $R_a$
<i>LL</i>	: batas cair
$LL_{oven}$	: batas cair oven
<i>MIT</i>	: <i>Massachussets Institute of Technology</i>
<i>MH</i>	: <i>Silt with high plasticity</i>
<i>mm</i>	: milimeter
<i>PL</i>	: batas plastis
$R_a$	: pembacaan hidrometer pada larutan tanah
$R_c$	: koreksi pembacaan hidrometer pada larutan tanah

<i>SNI</i>	: Standar Nasional Indonesia
<i>t</i>	: waktu pembacaan hidrometer (menit)
<i>Tekmira</i>	: Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral
<i>UCT</i>	: <i>Unconfined Compression Test</i>
<i>USCS</i>	: <i>Unified Soil Classification System</i>
<i>USDA</i>	: <i>United States Department of Agriculture</i>
<i>V</i>	: volume total tanah ( $cm^3$ )
<i>w</i>	: kadar air (%)
<i>W</i>	: berat tanah (g)
$W_s$	: berat tanah kering (g)
$W_w$	: berat air (g), berat tanah kering + berat (erlenmeyer + air) – berat (erlenmeyer + larutan tanah)
$W_1$	: berat piknometer + tutup (g)
$W_2$	: berat piknometer + tutup + tanah kering (g)
$W_3$	: berat piknometer + tutup + tanah kering + air (g)
$W_4$	: berat piknometer + tutup + air pada temperatur ruang (25 °C) (g)
<i>XRF</i>	: <i>X-Ray Fluorocency</i>
$\gamma$	: berat isi tanah basah ( $g/cm^3$ )
$\gamma_{dry}$	: berat isi tanah kering ( $g/cm^3$ )
°C	: derajat Celcius
Å	: Ångström ( $10^{-10}$ meter)
% Finner	: persentase butiran tanah halus (%)

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram alir penelitian.....	1-4
Gambar 2.1 Komposisi tanah (Darwis, 2018).....	2-2
Gambar 2.2 <i>Casagrande's Plasticity Chart</i> (Bowles, 1979) .....	2-2
Gambar 2.3 Struktur mineral kaolinite (Das <i>et al.</i> , 1995).....	2-4
Gambar 2.4 Struktur mineral montmorillonite (Das <i>et al.</i> , 1995).....	2-5
Gambar 2.5 Tipe pengelompokan distribusi ukuran butir (Das <i>et al.</i> , 1995)....	2-10
Gambar 2.6 Meniscus correction dan kedalaman efektif pada uji hidrometer (SNI 3423, 2008) .....	2-11
Gambar 2.7 Konsistensi tanah (Das, 1995).....	2-12
Gambar 2.8 Ilustrasi gulungan tanah untuk batas plastis (ASTM D4318, 2005) ..	2-14
Gambar 2.9 Alat uji <i>Fall Cone Penetrometer</i> .....	2-15
Gambar 2.10 Ilustrasi detail konus pada <i>Fall Cone Penetrometer</i> (BS 1377:2, 1990) .....	2-15
Gambar 2.11 Alat Uji <i>Casagrande</i> .....	2-16
Gambar 2.12 Ilustrasi detail alat <i>Casagrande</i> (SNI 1967:2008).....	2-17
Gambar 2.13 Ragam besar penyinaran sinar matahari pada permukaan bumi (Solargis, 2017).....	2-18
Gambar 2.14 Proses hidrotermal dari dalam bumi (Adie, 2009).....	2-19
Gambar 2.15 Meningkatnya temperatur bumi selama satu abad terakhir (McGrath, 2014) .....	2-20
Gambar 3.1 Lokasi pengambilan sampel pada longsoran Desa Pasir Panjang....	3-1
Gambar 3.2 Sampel bubuk tanah kaolin (kiri) dan bentonite (kanan) .....	3-2
Gambar 3.3 Kondisi ketiga sampel saat berada di dalam oven.....	3-3
Gambar 3.4 Sampel tanah Pasir Panjang lolos saringan No. 40 .....	3-3
Gambar 3.5 Pengujian berat jenis bentonite .....	3-4
Gambar 3.6 Larutan tanah, hidrometer dan termometer .....	3-6
Gambar 3.7 Pengujian batas plastis pada sampel lempung Pasir Panjang.....	3-7
Gambar 3.8 <i>Fall Cone Penetrometer</i> saat konus sudah dijatuhkan.....	3-8
Gambar 3.9 Pengujian dengan <i>Casagrande</i> .....	3-9

Gambar 4.1 Distribusi ukuran tanah masing-masing sampel .....	4-1
Gambar 4.2 Pengaruh variasi suhu terhadap batas plastis tanah lempung dengan metode <i>Casagrande Cup test</i> (ASTM dan SNI).....	4-3
Gambar 4.3 Pengaruh variasi suhu terhadap batas plastis tanah lempung dengan metode <i>Fall Cone Penetrometer test</i> (BS) .....	4-3
Gambar 4.4 Pengaruh variasi suhu terhadap batas cair tanah lempung dengan metode <i>Casagrande Cup test</i> (ASTM dan SNI).....	4-4
Gambar 4.5 Pengaruh variasi suhu terhadap batas cair tanah lempung dengan metode <i>Fall Cone Penetrometer test</i> (BS) .....	4-4
Gambar 4.6 Pengaruh variasi suhu terhadap indeks plastisitas tanah lempung dengan metode <i>Casagrande Cup test</i> (ASTM dan SNI) .....	4-5
Gambar 4.7 Pengaruh variasi suhu terhadap indeks plastisitas tanah lempung dengan metode <i>Fall Cone Penetrometer test</i> (BS).....	4-5
Gambar 4.8 Klasifikasi tanah berdasarkan <i>Casagrande's Plasticity Chart</i> untuk pengujian dengan standar ASTM dan SNI .....	4-9
Gambar 4.9 Klasifikasi tanah berdasarkan <i>Casagrande's Plasticity Chart</i> untuk pengujian dengan standar BS .....	4-10
Gambar 4.10 Perbandingan batas plastis, batas cair, dan indeks plastisitas pada tanah bentonite.....	4-12
Gambar 4.11 Perbandingan batas plastis, batas cair, dan indeks plastisitas pada tanah kaolin .....	4-13
Gambar 4.12 Penurunan berat isi terhadap temperatur .....	4-15

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi tanah berdasarkan AASHTO (Darwis, 2018).....	2-3
Tabel 2.2 Berat jenis mineral lempung (Das <i>et al.</i> , 1995) .....	2-8
Tabel 2.3 Nilai indeks plastisitas dan ragam tanah (Darwis, 2018).....	2-13
Tabel 4.1 Karakteristik Sampel Tanah.....	4-1
Tabel 4.2 Perbandingan hasil batas cair 100 °C terhadap batas cair 25 °C.....	4-11
Tabel 4.3 Perbandingan hasil LL, PL, dan IP pada temperatur 100 °C dengan waktu pemanasan yang berbeda.....	4-11
Tabel 4.4 Komposisi sampel tanah bentonite, kaolin, dan tanah Pasir Panjang (Tekmira, 2018).....	4-14

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 INDEKS PROPERTIES.....	L1-1
LAMPIRAN 2 BATAS CAIR BENTONITE ( <i>Casagrande Cup test</i> ).....	L2-1
LAMPIRAN 3 BATAS PLASTIS, BATAS CAIR, dan BERAT ISI BENTONITE ( <i>Fall Cone Penetrometer test</i> ).....	L3-1
LAMPIRAN 4 BATAS PLASTIS BENTONITE ( <i>Gulungan Tanah</i> ).....	L4-1
LAMPIRAN 5 BATAS CAIR KAOLIN ( <i>Casagrande Cup test</i> ).....	L5-1
LAMPIRAN 6 BATAS PLASTIS, BATAS CAIR, dan BERAT ISI KAOLIN ( <i>Fall Cone Penetrometer test</i> ).....	L6-1
LAMPIRAN 7 BATAS PLASTIS KAOLIN ( <i>Gulungan Tanah</i> ).....	L7-1
LAMPIRAN 8 BATAS CAIR TANAH PASIR PANJANG ( <i>Casagrande Cup test</i> ).....	L8-1
LAMPIRAN 9 BATAS PLASTIS, BATAS CAIR, dan BERAT ISI TANAH PASIR PANJANG ( <i>Fall Cone Penetrometer test</i> ).....	L9-1
LAMPIRAN 10 BATAS PLASTIS TANAH PASIR PANJANG ( <i>Gulungan Tanah</i> ).....	L10-1

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Permasalahan**

Temperatur permukaan tanah selalu mengalami perubahan di setiap waktunya. Perubahan ini disebabkan oleh beberapa aspek. Seperti pada saat siang hari dan malam hari. Pada saat siang hari, tanah lebih sering terkena paparan sinar matahari secara terus menerus, sedangkan pada malam hari tanah lebih sering berkontak dengan udara yang lembab. Temperatur permukaan tanah pada siang hari akan lebih besar dibandingkan temperatur permukaan saat malam hari.

Perubahan musim juga menjadi aspek berubahnya temperatur permukaan tanah. Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai dua musim. Musim hujan terjadi sekitar bulan Oktober sampai Februari sedangkan musim kemarau terjadi sekitar bulan April sampai September. Suhu maksimum saat musim kemarau dapat mencapai 37 °C (Putra, 2018) sedangkan suhu minimum saat musim hujan dapat mencapai 16,4 °C (Permadi, 2018) sehingga menyebabkan temperatur permukaan tanah akan mengikuti temperatur daerah sekitarnya.

Selain dikarenakan perubahan musim, suhu permukaan tanah juga dapat dipengaruhi oleh penggunaan tata guna lahan dan lokasi tanah. Perubahan penggunaan tata guna lahan akan mempengaruhi penyimpanan dan pemantulan radiasi matahari (Sasky *et al.*, 2017). Selama perubahan temperatur, panas yang diserap oleh tanah juga berubah-ubah. Semakin dalam lapisan tanah, maka panas yang akan diterima juga semakin sedikit. Pada daerah vulkanik, permukaan tanah memiliki temperatur yang lebih tinggi dibandingkan daerah-daerah lainnya.

Tanah memiliki empat konsistensi dasar yang dapat dibedakan berdasarkan kadar air yang terkandung dalam tanah. Perbedaan tersebut meliputi bentuk padat, semipadat, plastis dan cair. Masing-masing transisi terdapat batasan yang disebut batas-batas *Atterberg*. Batas *Atterberg* terdiri dari batas susut, batas plastis, serta batas cair yang berujung pada kadar air tanah untuk bertransisi antar wujud. Batas plastis (PL) merupakan kadar air terendah saat wujud tanah bertransisi dari semipadat menjadi plastis. Sedangkan batas cair (LL) merupakan kadar air terendah



saat wujud tanah bertransisi dari plastis menjadi cair. Indeks plastisitas (IP) adalah nilai dari selisih LL dan PL. Batas *Atterberg* termasuk sifat fisik tanah. Dengan mengetahui batas cair dan batas plastis, maka parameter lainnya juga dapat diketahui, terutama klasifikasi tanah.

Sifat fisik tanah seharusnya tidak berubah saat tanah diberikan perlakuan khusus. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan ditemukan hubungan antara temperature dengan batas plastis, batas cair, dan indeks plastisitas tanah di mana tanah yang digunakan merupakan mineral kaolin, bentonite serta tanah dari longsoran Pasir Panjang.

## **1.2 Inti Permasalahan**

Mencari adanya pengaruh variasi temperatur terhadap sifat fisik tanah (batas plastis, batas cair, dan indeks plastisitas).

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara variasi temperatur dengan batas plastis, batas cair, dan indeks plastisitas tanah.

## **1.4 Lingkup Penelitian**

Lingkup Penelitian meliputi:

1. Tanah lempung yang digunakan merupakan tanah mineral kaolin, bentonite, dan tanah longsoran daerah Pasir Panjang.
2. Suhu yang digunakan dalam penelitian adalah 25 °C, 60 °C, 100 °C, dan 200 °C.
3. Metode pengujian menggunakan standar ASTM D4318, SNI 1966:2008 dan standar *British*, di mana pengujian batas cair dan batas plastis menurut standar ASTM D4318 serta SNI 1967:2008 dilakukan dengan menggunakan alat *Casagrande* dan gulungan tanah, sedangkan pengujian batas cair dan batas plastis menurut BS 1377-2:1990 dilakukan dengan menggunakan *Fall Cone Penetrometer* .

## 1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah:

### 1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memahami konsep-konsep dasar mengenai pengertian batas-batas *Atterberg* serta mencari referensi mengenai pengaruh variasi temperatur terhadap batas plastis, batas cair, dan indeks plastisitas tanah lempung.

### 2. Studi Eksperimental

Studi eksperimental dilakukan untuk mengetahui *soil properties* tanah dan pengaruh variasi temperatur terhadap batas plastis, batas cair, dan indeks plastisitas tanah.

### 3. Interpretasi Hasil

Interpretasi hasil dilakukan untuk menyimpulkan hubungan pengaruh variasi temperatur terhadap batas plastis, batas cair, dan indeks plastisitas tanah.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini yaitu:

### BAB 1 PENDAHULUAN

Bab Pendahuluan berisi latar belakang permasalahan, inti permasalahan, maksud dan tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, sistematika penulisan, dan diagram alir penelitian.

### BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab Tinjauan Pustaka berisi literatur-literatur dasar yang digunakan sebagai referensi penelitian yaitu mengenai pengertian tanah, pengertian tanah lempung, indeks properties, pengertian batas-batas *Atterberg*, pengujian batas plastis dan batas cair, temperatur permukaan bumi, dan temperatur di Indonesia serta penyerapan panas oleh tanah.

### BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab Metode Penelitian berisi simpulan langkah-langkah penelitian yang dilakukan, yaitu pengujian indeks properties tanah dan batas-batas *Atterberg* tanah terhadap variasi suhu.

## BAB 4 ANALISIS DATA

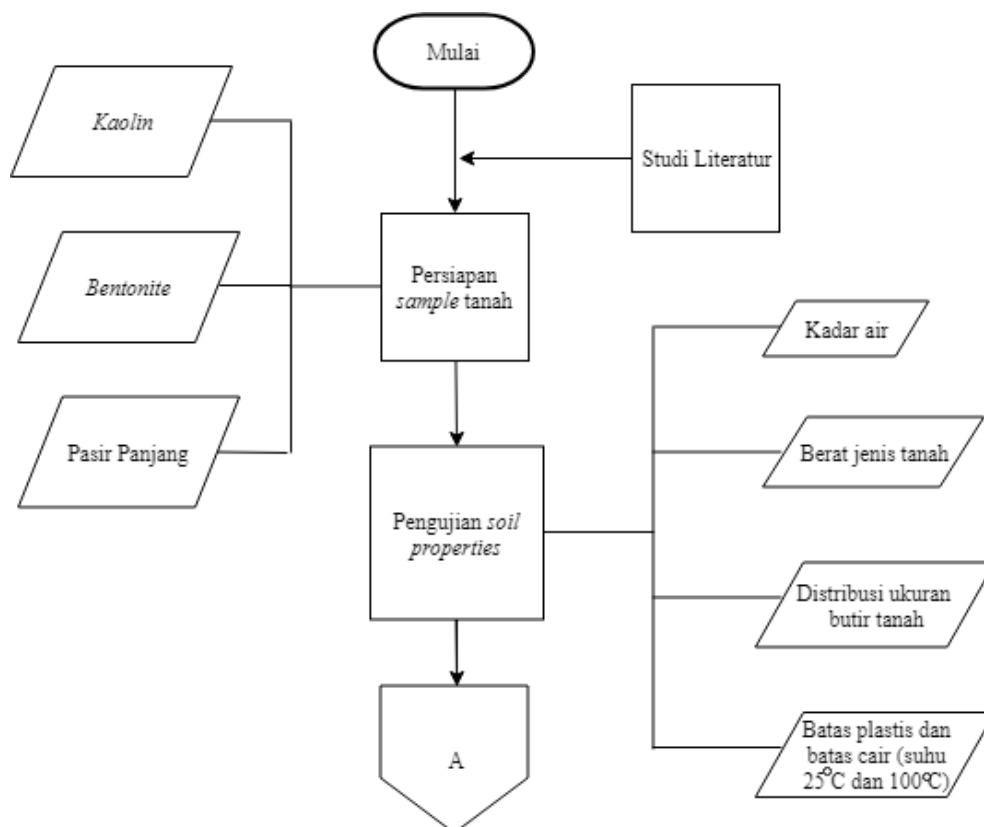
Bab Analisis Data berisi pembahasan mengenai hasil yang didapat, yaitu berupa pengaruh variasi suhu terhadap batas plastis, batas cair, dan indeks plastisitas tanah bentonite, kaolin, dan tanah dari Pasir Panjang.

## BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

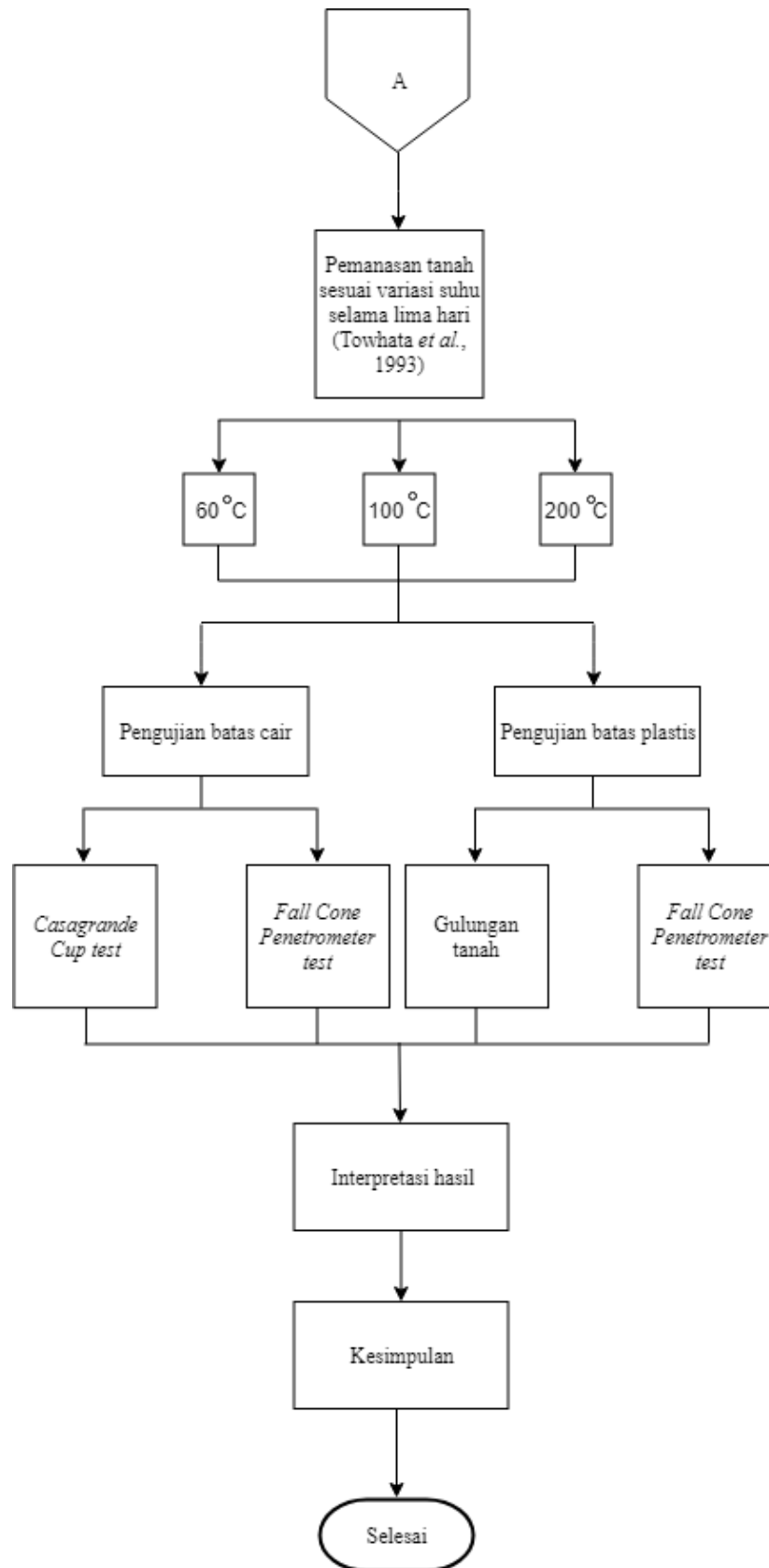
Bab Simpulan dan Saran berisi tentang kesimpulan yang diperoleh, yang mana pada penelitian ini yaitu pengaruh variasi suhu terhadap batas plastis, batas cair, dan indeks plastisitas tanah bentonite, kaolin, dan tanah dari Pasir Panjang serta saran yang diberikan untuk penelitian di masa mendatang.

### 1.7 Diagram Alir Penelitian

Untuk menunjukkan proses penelitian yang akan dilakukan dalam penyelesaian karya tulis ilmiah ini maka dibuatlah diagram alir penelitian. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.



**Gambar 1.1** Diagram alir penelitian



**Gambar 1.1** Diagram alir penelitian (lanjutan)