

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP  
PEMAHAMAN HAKIKAT SAINS MAHASISWA PADA PENEMUAN  
DISTILASI JABIR IBN HAYYAN**

**Skripsi**

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh  
gelar Sarjana Pendidikan**



**DINDA MALAYKA ANJANI DARLIN**

**1303622051**

*Intelligentia • Dignitas*  
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

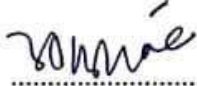
**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2026**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP PEMAHAMAN HAKIKAT SAINS MAHASISWA PADA PENEMUAN DISTILASI JABIR IBN HAYYAN

Nama : Dinda Malayka Anjani Darlin  
Nomor Registrasi : 1303622051

| Nama                                                                                 | Tanda Tangan                                                                         | Tanggal    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Penanggung Jawab:</b>                                                             |                                                                                      |            |
| Dekan : <u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si.</u><br>NIP. 197909162005011004              |    | 30-07-2026 |
| <b>Wakil Penanggung Jawab:</b>                                                       |                                                                                      |            |
| Wakil Dekan I : <u>Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc.</u><br>NIP. 197905042009122002       |    | 30-07-2026 |
| Ketua : <u>Dra. Tritiyatma H, M.Si.</u><br>NIP. 196112251987012001                   |  | 28-07-2026 |
| Sekretaris : <u>Sarina Hanifah, M.Si.</u><br>NIP. 198910282024062001                 |  | 22-07-2026 |
| <b>Anggota:</b>                                                                      |                                                                                      |            |
| Pembimbing I : <u>Prof. Dr. Maria Paristiowati, M.Si.</u><br>NIP. 196710201992032001 |  | 22-07-2026 |
| Pembimbing II : <u>Prof. Dr. Setia Budi, M.Sc.</u><br>NIP. 197906212005011001        |  | 24-07-2026 |
| Penguji Ahli : <u>Elma Suryani, M.Pd.</u><br>NIP. 198606122019032013                 |  | 22-07-2026 |

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 20 Juni 2026

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh) Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Pemahaman Hakikat Sains Mahasiswa Pada Penemuan Distilasi Jabir Ibn Hayyan” yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Jakarta adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang disebutkan dalam teks atau dikutip dari penulis lain yang telah dipublikasikan telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah pada umumnya dan ketentuan yang berlaku di di Universitas Negeri Jakarta.

Jika di kemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 03 Agustus 2026



Dinda Malayka Anjani Darlin



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Dinda Malayka Anjani Darlin  
NIM : 1303622051  
Fakultas/Prodi : FMIPA/Pendidikan Kimia  
Alamat email : anjanidinda844@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Pemahaman Hakikat Sains Mahasiswa Pada  
Penemuan Distilasi Jabir Ibn Hayyan

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 03 Agustus 2026

Penulis

(Dinda Malayka Anjani Darlin)  
*nama dan tanda tangan*

## ABSTRAK

**DINDA MALAYKA ANJANI DARLIN.** Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Pemahaman Hakikat Sains Mahasiswa Pada Penemuan Distilasi Jabir Ibn Hayyan. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, 2026.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap pemahaman hakikat sains (*Nature of Science/NOS*) mahasiswa pada konteks penemuan distilasi oleh Jabir Ibn Hayyan. Keunggulan penelitian ini terletak pada pengintegrasian konteks sejarah sains, khususnya proses penemuan teknik distilasi oleh Jabir Ibn Hayyan, sebagai basis permasalahan dalam model PBL. Pendekatan ini memungkinkan mahasiswa tidak hanya mempelajari konsep distilasi, tetapi juga memahami bagaimana pengetahuan ilmiah terbentuk melalui proses penyelidikan, eksperimen, dan pemecahan masalah yang mencerminkan karakteristik hakikat sains secara autentik. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun akademik 2025/2026 di Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Jakarta. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain *quasi experimental non-equivalent control group design*. Sampel penelitian terdiri dari dua kelompok yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu mahasiswa Pendidikan Kimia A ( $n=25$ ) sebagai kelompok kontrol yang mendapatkan pembelajaran konvensional dengan diskusi dan praktikum, dan mahasiswa Pendidikan Kimia B ( $n=31$ ) sebagai kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran dengan model PBL. Instrumen yang digunakan adalah tes esai terbuka sebanyak 14 butir soal yang diadaptasi dari *Views of Nature of Science Form B* (VNOS-B). Data dianalisis menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk*, uji homogenitas *Levene*, *Paired Samples t-Test*, *Independent Samples t-Test*, dan *Cohen's d* sebagai ukuran *effect size*.

Hasil *Independent Samples t-Test* pada data *posttest* menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,031 ( $< 0,05$ ), yang berarti terdapat perbedaan pemahaman hakikat sains yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah perlakuan diberikan. Nilai *N-Gain* kelompok eksperimen (0,59) lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol (0,38), keduanya dalam kategori sedang. Nilai *Cohen's d* sebesar 0,596 menunjukkan pengaruh dalam kategori efek kuat. Perbedaan pemahaman terlihat pada seluruh aspek NOS, dengan perbedaan tertinggi pada aspek tentatif (*N-Gain* eksperimen: 0,87), empiris (0,74), serta observasi dan inferensi (0,72). Aspek teori dan hukum menunjukkan perbedaan paling rendah pada kedua kelompok. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan model PBL berbasis konteks penemuan distilasi Jabir Ibn Hayyan berpengaruh terhadap pemahaman hakikat sains mahasiswa.

**Kata kunci:** *Problem Based Learning*, Pemahaman Hakikat Sains, *Nature of Science*, VNOS-B, Distilasi, Jabir Ibn Hayyan

## ABSTRACT

**DINDA MALAYKA ANJANI DARLIN.** The Effect of Problem Based Learning (PBL) Model on Students' Understanding of Nature of Science in the Context of Jabir Ibn Hayyan's Discovery of Distillation. Undergraduate Thesis. Jakarta: Chemistry Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Jakarta, 2026.

This study aimed to investigate the effect of the Problem Based Learning (PBL) model on students' understanding of Nature of Science (NOS) in the context of Jabir Ibn Hayyan's discovery of distillation. The novelty of this study lies in the integration of history of science context, specifically the process of Jabir Ibn Hayyan's discovery of distillation techniques, as the basis of problem scenarios in the PBL model. This approach enables students not only to learn the concept of distillation, but also to understand how scientific knowledge is constructed through the processes of inquiry, experimentation, and problem-solving that authentically reflect the characteristics of nature of science. The study was conducted in the even semester of the 2025/2026 academic year at the Chemistry Education Study Program, Universitas Negeri Jakarta. A quantitative method with a quasi experimental non-equivalent control group design was employed. The sample consisted of two groups selected through purposive sampling: Chemistry Education A students (n=25) as the control group receiving conventional instruction involving discussions and laboratory work, and Chemistry Education B students (n=31) as the experimental group receiving PBL instruction. The instrument used was a 14-item open-ended essay test adapted from the Views of Nature of Science Form B (VNOS-B). Data were analyzed using the Shapiro-Wilk normality test, Levene's homogeneity test, Paired Samples t-Test, Independent Samples t-Test, and Cohen's d as a measure of effect size.

The Independent Samples t-Test on *posttest* data yielded a Sig. (2-tailed) value of 0.031 ( $< 0.05$ ), indicating a significant difference in NOS understanding between the experimental and control groups after treatment. The N-Gain score of the experimental group (0.59) was higher than that of the control group (0.38), both in the moderate category. Cohen's d value of 0.596 indicated a strong effect. Improvements were observed across all NOS aspects, with the highest gains in the tentative (experimental N-Gain: 0.87), empirical (0.74), and observation-inference (0.72) aspects. The theory and law aspect showed the lowest improvement in both groups. Based on these results, it can be concluded that the implementation of the PBL model in the context of Jabir Ibn Hayyan's discovery of distillation had a significant effect on students' understanding of Nature of Science.

**Keywords:** Problem Based Learning, Nature of Science, VNOS-B, Distillation, Jabir Ibn Hayyan

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Pemahaman Hakikat Sains Mahasiswa Pada Penemuan Distilasi Jabir Ibn Hayyan” dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Maria Paristiowati, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi dalam proses merancang penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Setia Budi, M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan yang sangat berarti dalam proses merancang penelitian dan penyempurnaan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Bekasi, 12 Juli 2026



Dinda Malayka Anjani Darlin

## DAFTAR ISI

|                                             |      |
|---------------------------------------------|------|
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....              | ii   |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS</b> ..... | iii  |
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....   | iv   |
| <b>ABSTRAK</b> .....                        | iv   |
| <b>ABSTRACT</b> .....                       | vi   |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                 | vii  |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                     | viii |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                   | x    |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                  | xii  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                | xiii |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....              | 1    |
| A. Latar Belakang Masalah .....             | 1    |
| B. Identifikasi Masalah.....                | 4    |
| C. Pembatasan Masalah.....                  | 4    |
| D. Perumusan Masalah.....                   | 5    |
| E. Tujuan Penelitian .....                  | 5    |
| F. Manfaat Penelitian .....                 | 5    |
| <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....          | 6    |
| A. Deskripsi Konseptual.....                | 6    |
| B. Hasil Penelitian yang Relevan.....       | 21   |
| C. Kerangka Berpikir .....                  | 24   |
| D. Hipotesis Penelitian.....                | 26   |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....  | 27   |
| A. Tujuan Operasional .....                 | 27   |
| B. Tempat dan Waktu Penelitian .....        | 27   |
| C. Metode Penelitian.....                   | 27   |
| D. Tahapan Perlakuan .....                  | 29   |
| E. Populasi dan Sampel.....                 | 33   |
| F. Teknik Pengumpulan Data .....            | 34   |
| G. Instrumen Penelitian.....                | 35   |

|                                                     |            |
|-----------------------------------------------------|------------|
| H. Hipotesis Statistik.....                         | 45         |
| I. Teknik Analisis Data.....                        | 46         |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>  | <b>55</b>  |
| A. Deskripsi Data.....                              | 55         |
| B. Pengujian Analisis Prasyarat.....                | 70         |
| C. Pengujian Hipotesis Penelitian.....              | 72         |
| D. Pengujian <i>Effect Size</i> .....               | 74         |
| E. Pembahasan Hasil Penelitian.....                 | 75         |
| <b>BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN .....</b> | <b>102</b> |
| A. Kesimpulan .....                                 | 102        |
| B. Implikasi.....                                   | 102        |
| C. Saran .....                                      | 103        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                          | <b>104</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                               | <b>111</b> |
| <b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>                   | <b>178</b> |



*Intelligentia - Dignitas*

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 1.</b> Indikator Aspek Hakikat Sains.....                                                            | 8  |
| <b>Tabel 2.</b> Tahapan Kegiatan Model <i>Problem Based Learning</i> .....                                    | 13 |
| <b>Tabel 3.</b> Desain Penelitian .....                                                                       | 28 |
| <b>Tabel 4.</b> Uraian Kegiatan Pembelajaran .....                                                            | 30 |
| <b>Tabel 5.</b> Kriteria Penafsiran Validitas Isi .....                                                       | 38 |
| <b>Tabel 6.</b> Hasil Uji Validitas Isi Instrumen Bagian Kesesuaian dengan Indikator oleh Ahli.....           | 38 |
| <b>Tabel 7.</b> Hasil Uji Validitas Isi Instrumen Bagian Kesesuaian Bahasa oleh Ahli.....                     | 40 |
| <b>Tabel 8.</b> Hasil Uji Validitas Butir Soal Instrumen .....                                                | 42 |
| <b>Tabel 9.</b> Kriteria Reliabilitas.....                                                                    | 43 |
| <b>Tabel 10.</b> Hasil Pengujian Reliabilitas .....                                                           | 43 |
| <b>Tabel 11.</b> Interpretasi Nilai dan Kategori Pemahaman Hakikat Sains .....                                | 48 |
| <b>Tabel 12.</b> Kriteria Interpretasi <i>N-Gain</i> .....                                                    | 49 |
| <b>Tabel 13.</b> Kriteria Interpretasi Nilai <i>Cohen's d</i> .....                                           | 54 |
| <b>Tabel 14.</b> Data Nilai Pretest Kelompok Kontrol dan Eksperimen.....                                      | 56 |
| <b>Tabel 15.</b> Kategori Pemahaman Hakikat Sains Data <i>Pretest</i> Secara Keseluruhan.....                 | 56 |
| <b>Tabel 16.</b> Distribusi Frekuensi <i>Pretest</i> Kelompok Kontrol.....                                    | 57 |
| <b>Tabel 17.</b> Kategori Pemahaman Hakikat Sains Data Pretest Kelompok Kontrol .....                         | 59 |
| <b>Tabel 18.</b> Distribusi Frekuensi <i>Pretest</i> Kelompok Eksperimen .....                                | 60 |
| <b>Tabel 19.</b> Kategori Pemahaman Hakikat Sains Data <i>Pretest</i> Kelompok Eksperimen.....                | 61 |
| <b>Tabel 20.</b> Data Nilai <i>Posttest</i> Kelompok Kontrol dan Eksperimen .....                             | 62 |
| <b>Tabel 21.</b> Kategori Pemahaman Hakikat Sains Data <i>Posttest</i> Secara Keseluruhan.....                | 63 |
| <b>Tabel 22.</b> Distribusi Frekuensi <i>Posttest</i> Kelompok Kontrol.....                                   | 63 |
| <b>Tabel 23.</b> Kategori Pemahaman Hakikat Sains Data <i>Posttest</i> Kelompok Kontrol .....                 | 64 |
| <b>Tabel 24.</b> Distribusi Frekuensi <i>Posttest</i> Kelompok Eksperimen .....                               | 65 |
| <b>Tabel 25.</b> Kategori Pemahaman Hakikat Sains Data <i>Posttest</i> Kelompok Eksperimen.....               | 67 |
| <b>Tabel 26.</b> Perbandingan <i>Gain Score</i> dan <i>N-Gain Score</i> Kelompok Kontrol dan Eksperimen ..... | 68 |
| <b>Tabel 27.</b> <i>N-Gain Score</i> Indikator Pemahaman Hakikat Sains.....                                   | 69 |

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 28.</b> Hasil Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i> ..... | 70 |
| <b>Tabel 29.</b> Hasil Homogenitas <i>Levene's Test</i> .....   | 71 |
| <b>Tabel 30.</b> Hasil <i>Paired Samples t-Test</i> .....       | 72 |
| <b>Tabel 31.</b> Hasil <i>Independent Samples t-Test</i> .....  | 73 |
| <b>Tabel 32.</b> Hasil Uji <i>Effect Size</i> .....             | 75 |



## DAFTAR GAMBAR

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 1.</b> Visualisasi Rangkaian Alat Distilasi <i>Ascensory</i> .....  | 17 |
| <b>Gambar 2.</b> Visualisasi Rangkaian Alat Distilasi <i>Descensory</i> ..... | 18 |
| <b>Gambar 3.</b> Kerangka Berpikir Penelitian.....                            | 25 |
| <b>Gambar 4.</b> Histogram <i>Pretest</i> Kelompok Kontrol.....               | 58 |
| <b>Gambar 5.</b> Histogram <i>Pretest</i> Kelompok Eksperimen .....           | 60 |
| <b>Gambar 6.</b> Histogram <i>Posttest</i> Kelompok Kontrol .....             | 64 |
| <b>Gambar 7.</b> Histogram <i>Posttest</i> Kelompok Eksperimen.....           | 66 |
| <b>Gambar 8.</b> Histogram <i>N-Gain Score</i> Pemahaman Hakikat Sains .....  | 69 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Lampiran 1.</b> Analisis Kebutuhan .....                                   | 112 |
| <b>Lampiran 2.</b> Tahapan Perlakuan Kelompok Eksperimen .....                | 114 |
| <b>Lampiran 3.</b> Tahapan Perlakuan Kelompok Kontrol.....                    | 116 |
| <b>Lampiran 4.</b> Instrumen Pemahaman Hakikat Sains.....                     | 118 |
| <b>Lampiran 5.</b> Lembar Validasi Instrumen Penelitian.....                  | 129 |
| <b>Lampiran 6.</b> Lembar Kerja Mahasiswa Kelompok Eksperimen PBL             | 147 |
| <b>Lampiran 7.</b> Lembar Kerja Mahasiswa Kelompok Kontrol.....               | 154 |
| <b>Lampiran 8.</b> Perhitungan Validitas Isi .....                            | 162 |
| <b>Lampiran 9.</b> Perhitungan Validitas Butir Soal .....                     | 163 |
| <b>Lampiran 10.</b> Perhitungan Reliabilitas.....                             | 166 |
| <b>Lampiran 11.</b> Hasil Uji <i>N-Gain Pretest</i> dan <i>Posttest</i> ..... | 169 |
| <b>Lampiran 12.</b> Hasil Uji <i>N-Gain</i> Pemahaman Hakikat Sains .....     | 170 |
| <b>Lampiran 13.</b> Hasil Uji Analisis Prasyarat dan Hipotesis.....           | 171 |
| <b>Lampiran 14.</b> Perangkat Pembelajaran .....                              | 174 |
| <b>Lampiran 15.</b> Dokumentasi Penelitian.....                               | 175 |
| <b>Lampiran 16.</b> Kartu Bimbingan.....                                      | 176 |

*Intelligentia - Dignitas*