

LAPORAN BENCHMARKING

Kunjungan Akademik ke Delft University of Technology, Netherland

*Penguatan Riset Berbasis Eksperimen, Teknologi Laboratorium Lanjut, dan
Kolaborasi Internasional di TU Delft*



Waktu Pelaksanaan	08 – 16 Mei 2025
Tempat	TU Delft, Belanda
Peserta	Prof. Dr. Tien Aminatun, S.Si., M.Si. Dr. Anna Rakhmawati, S.Si., M.Si. Fera Aulia, S.Si., M.Biotech.
Mitra/Tuan Rumah	Prof.dr.ir. Merle de Kreuk, Faculty of Civil Engineering and Geosciences Prof. Robbert Kleerebezem, Faculty of Applied Sciences
Fokus Kegiatan	Diskusi penelitian, penjajakan kolaborasi, dan observasi fasilitas riset.

Disusun untuk keperluan pelaporan kegiatan benchmarking dan pengembangan kerja
sama internasional

DAFTAR ISI

A. Ringkasan Eksekutif	3
B. Identitas Kegiatan	3
C. Latar Belakang.....	4
D. Tujuan Kegiatan.....	4
E. Profil Mitra.....	4
F. Deskripsi Pelaksanaan Kegiatan.....	7
G. Fasilitas dan Teknologi yang Diamati.....	9
H. Hasil Benchmarking dan Pembelajaran Utama	9
I. Analisis Relevansi bagi Pengembangan Institusi.....	9
J. Rencana Tindak Lanjut	10
K. Indikator Keberhasilan dan Luaran	10
L. Rekomendasi.....	10
M. Kesimpulan	10
N. Daftar Referensi.....	11

A. RINGKASAN EKSEKUTIF

Kegiatan studi banding internasional ke Delft University of Technology (TU Delft), Belanda, dilaksanakan pada tanggal 08–16 Mei 2025 sebagai bagian dari strategi internasionalisasi Universitas Negeri Yogyakarta (UNY). Kegiatan ini bertujuan untuk melakukan benchmarking terhadap sistem penelitian, fasilitas laboratorium, serta praktik terbaik dalam pengelolaan riset di institusi bereputasi global.

Kunjungan ini melibatkan interaksi langsung dengan peneliti dari dua fakultas berbeda, yaitu Faculty of Civil Engineering and Geosciences serta Faculty of Applied Sciences. Fokus utama benchmarking mencakup fasilitas WaterLab dan teknologi parallel cultivation platform.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa TU Delft memiliki keunggulan dalam integrasi eksperimen, teknologi, dan kolaborasi multidisiplin. Temuan ini memberikan dasar strategis bagi UNY dalam pengembangan laboratorium, peningkatan kapasitas riset, serta penguatan kerja sama internasional.

B. IDENTITAS KEGIATAN

Nama kegiatan	Delft University of Technology (TU Delft), Belanda
Tanggal pelaksanaan	08-16 Mei 2025
Lokasi kegiatan	TU Delft, Belanda
Peserta	Prof. Dr. Tien Aminatun Dr. Anna Rakhmawati, S.Si., M.Si. Fera Aulia, S.Si., M.Biotech.
Mitra utama	Faculty of Civil Engineering and Geosciences serta Faculty of Applied Sciences
Unit/fasilitas yang dikunjungi	WaterLab (Faculty of Civil Engineering and Geosciences); Parallel Cultivation Platform (Faculty of Applied Sciences)
Bentuk kegiatan	Diskusi akademik, kunjungan laboratorium, observasi fasilitas, peninjauan kerja sama riset, dan perumusan tindak lanjut kolaborasi.

C. LATAR BELAKANG

Dalam rangka peningkatan mutu perguruan tinggi, khususnya pada aspek penelitian dan internasionalisasi, diperlukan upaya benchmarking terhadap institusi yang memiliki reputasi global. TU Delft merupakan salah satu universitas teknik terkemuka dunia yang memiliki sistem riset unggul berbasis eksperimen dan teknologi.

UNY perlu mengadopsi praktik terbaik tersebut guna meningkatkan daya saing institusi, khususnya dalam indikator akreditasi seperti kualitas penelitian, kerja sama internasional, dan ketersediaan fasilitas laboratorium.

D. TUJUAN KEGIATAN

Kegiatan benchmarking ini memiliki beberapa tujuan utama sebagai berikut:

1. Melakukan benchmarking sistem penelitian dan laboratorium
2. Mengidentifikasi praktik terbaik dalam pengelolaan riset
3. Mengembangkan peluang kerja sama internasional
4. Mendukung pencapaian indikator kinerja utama (IKU) perguruan tinggi
5. Menyusun rencana pengembangan berbasis hasil benchmarking

E. PROFIL MITRA: PENELITI DAN LABORATORIUM

Kegiatan studi banding ini melibatkan Delft University of Technology (TU Delft) sebagai institusi tuan rumah, dengan keterlibatan peneliti dari dua fakultas berbeda yang merepresentasikan pendekatan multidisiplin dalam pengembangan riset.

1. Institusi Tuan Rumah: Delft University of Technology (TU Delft)



Gambar 1. Institusi Tuan Rumah (TU Delft)
(sumber: dokumentasi pribadi)

TU Delft merupakan salah satu universitas teknik terkemuka di dunia yang memiliki reputasi unggul dalam bidang engineering, applied sciences, dan water management. Institusi ini dikenal dengan pendekatan riset berbasis eksperimen, integrasi teknologi tinggi, serta kolaborasi lintas disiplin yang kuat antara fakultas.

Sebagai tuan rumah dalam kunjungan ini TU Delft memfasilitasi:

- Akses ke laboratorium riset unggulan
- Diskusi akademik dengan peneliti
- Observasi langsung terhadap teknologi dan sistem eksperimen
- Pertukaran pengetahuan terkait pengelolaan riset dan kolaborasi internasional

2. Mitra Akademik dari Faculty of Civil Engineering and Geosciences

Perwakilan dari fakultas ini adalah Merle, yang berperan dalam pengelolaan dan penelitian di laboratorium hidraulik (WaterLab).



Gambar 2. Prof.dr.ir. Merle de Kreuk
(sumber: <https://www.tudelft.nl/en/staff/m.k.dekreuk/>)

Fakultas ini memiliki fokus pada:

- Water management dan hidrologi
- Teknik sipil dan lingkungan
- Simulasi sistem air dan dinamika fluida

Dalam kegiatan benchmarking, Merle memberikan penjelasan terkait:

- Penggunaan fasilitas WaterLab untuk simulasi kondisi hidraulik
- Pemanfaatan hydraulic flume dan wave flume
- Integrasi eksperimen fisik dengan model numerik
- Pendekatan penelitian berbasis lingkungan nyata

Kontribusi utama dari pihak ini adalah memberikan wawasan mengenai bagaimana riset hidraulik dilakukan secara eksperimental dan aplikatif untuk menjawab tantangan lingkungan global.

3. Mitra Akademik dari Faculty of Applied Sciences

Perwakilan dari fakultas ini adalah Robbert, yang memiliki fokus pada riset di bidang bioteknologi dan sistem eksperimen mikroorganisme.



Gambar 3. Ass. Prof. Robbert Kleerebezem

(sumber: <https://www.tudelft.nl/en/faculty-of-applied-sciences/about-faculty/departments/biotechnology/research-sections/environmental-biotechnology/robbert-kleerebezem-group/>)

Fakultas Applied Sciences di TU Delft dikenal dengan keunggulan dalam:

- Bioteknologi
- Microbiology dan biochemical engineering
- Sistem eksperimen berbasis otomasi

Dalam kegiatan benchmarking, Robbert memaparkan:

- Penggunaan parallel cultivation platform sebagai sistem eksperimen multi-reaktor
- Teknologi monitoring real-time dalam pertumbuhan mikroorganisme
- Pendekatan high-throughput experimentation
- Pemanfaatan otomasi untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi riset.

Kontribusi dari pihak ini memberikan pemahaman tentang bagaimana teknologi modern digunakan untuk mendukung riset bioteknologi yang efisien dan scalable.

4. Sinergi Multidisiplin sebagai Kekuatan Mitra

Keterlibatan dua fakultas yang berbeda menunjukkan bahwa TU Delft menerapkan pendekatan multidisiplin dalam pengembangan riset. Integrasi antara Engineering (hidraulik dan lingkungan) dan Applied sciences (bioteknologi dan mikroorganisme) menjadi kekuatan utama dalam menghasilkan inovasi berbasis solusi nyata. Hal ini menjadi pembelajaran penting bagi UNY dalam mengembangkan kolaborasi lintas bidang, meningkatkan integrasi riset, memperkuat ekosistem penelitian berbasis laboratorium

F. DESKRIPSI PELAKSANAAN KEGIATAN

Pelaksanaan kegiatan kunjungan melibatkan interaksi dengan dua bidang keilmuan yang berbeda, yaitu teknik sipil dan geosains serta sains terapan.



Gambar 4. Diskusi dengan Prof.dr.ir. Merle de Kreuk

Pada kunjungan ke fasilitas WaterLab di Faculty of Civil Engineering and Geosciences, Merle memberikan penjelasan mendalam mengenai penggunaan hydraulic flume dan wave flume dalam simulasi fenomena hidraulik. Dijelaskan bahwa eksperimen dilakukan untuk memahami dinamika aliran air, transport sedimen, serta interaksi gelombang dalam skala laboratorium. Merle juga menekankan bahwa eksperimen dilakukan secara terkontrol dengan pengaturan parameter seperti debit aliran, kecepatan, serta karakteristik material sedimen. Data yang diperoleh kemudian digunakan untuk mendukung validasi model numerik dalam penelitian teknik lingkungan. Selain diskusi mendalam mengenai riset, pada kunjungan ini juga diskusi terkait proyeksi kerjasama antar universitas.



Gambar 5. Kunjungan ke WaterLab, Faculty of Civil Engineering and Geosciences

Selanjutnya, pada kunjungan ke Faculty of Applied Sciences, Robbert menjelaskan penggunaan parallel cultivation platform dalam penelitian bioteknologi. Sistem ini memungkinkan kultivasi mikroorganisme dalam berbagai kondisi secara simultan, sehingga mempercepat proses eksperimen dan analisis. Robbert juga menjelaskan pentingnya integrasi sistem otomatisasi dalam penelitian modern, di mana parameter seperti pH, suhu, dan oksigen dapat dikontrol secara real-time untuk menghasilkan data yang akurat dan konsisten.



Gambar 6. Parallel Cultivation Platform/Multi-Bioreactor di Faculty of Applied Sciences



Gambar 7. Kunjungan Laboratorium Environmental Biotechnology

G. FASILITAS DAN TEKNOLOGI YANG DIAMATI

Fasilitas yang diamati berasal dari dua fakultas berbeda, yaitu:

1. WaterLab – Faculty of Civil Engineering and Geosciences (oleh Merle)

WaterLab merupakan laboratorium eksperimen yang berfokus pada studi hidraulik dan lingkungan.

Fasilitas utama:

- Hydraulic flume untuk simulasi aliran air
- Wave flume untuk simulasi gelombang
- Sistem pengukuran aliran dan sedimen

Laboratorium ini mendukung penelitian berbasis eksperimen untuk memahami fenomena lingkungan secara realistis.

2. Parallel Cultivation Platform – Faculty of Applied Sciences (oleh Robbert)

Sistem ini merupakan platform eksperimen dalam bidang bioteknologi.

Fitur utama:

- Multi-reactor system
- Kontrol parameter otomatis (pH, suhu, oksigen)
- Monitoring real-time

Fasilitas ini memungkinkan penelitian dilakukan secara efisien dengan pendekatan *high-throughput*.

H. HASIL BENCHMARKING DAN PEMBELAJARAN UTAMA

1. Integrasi eksperimen dan teknologi sebagai dasar penelitian
2. Pendekatan multidisiplin antar fakultas
3. Pemanfaatan otomatisasi untuk efisiensi penelitian
4. Peran penting fasilitas laboratorium dalam menghasilkan riset berkualitas
5. Penggunaan data eksperimen untuk validasi model ilmiah.

I. ANALISIS RELEVANSI BAGI PENGEMBANGAN INSTITUSI

Hasil benchmarking menunjukkan relevansi tinggi terhadap pengembangan UNY, khususnya:

- Penguatan laboratorium berbasis riset
- Peningkatan kualitas penelitian dosen
- Pengembangan kolaborasi internasional
- Dukungan terhadap IKU:
 - IKU 3 (Dosen berkegiatan di luar kampus)
 - IKU 6 (Kerja sama internasional)
 - IKU 7 (Kelas kolaboratif dan riset)

J. Rencana Tindak Lanjut

1. Penyusunan proposal kerja sama internasional
2. Pengembangan joint research
3. Publikasi bersama
4. Program pertukaran peneliti
5. Program visiting lecturer

K. INDIKATOR KEBERHASILAN DAN LUARAN

Indikator:

- Terjalannya komunikasi dan kesepahaman awal kerja sama internasional
- Tersusunnya rencana pengembangan kerja sama (roadmap kolaborasi)
- Penyusunan draft proposal joint research
- Identifikasi bidang riset yang berpotensi untuk kolaborasi
- Inisiasi jejaring dengan peneliti internasional (TU Delft)

Luaran:

- Laporan kegiatan benchmarking
- Draft proposal kerja sama internasional
- Rencana riset kolaboratif (joint research plan)
- Dokumentasi kegiatan dan hasil diskusi akademik
- Daftar potensi topik riset bersama

L. REKOMENDASI

Berdasarkan hasil benchmarking, beberapa rekomendasi yang dapat ditindaklanjuti adalah sebagai berikut:

1. Penguatan fasilitas laboratorium
2. Peningkatan pendanaan riset
3. Pengembangan riset multidisiplin
4. Peningkatan kerja sama internasional
5. Strategi implementasi teknologi riset modern.

M. KESIMPULAN

Kegiatan benchmarking ke TU Delft memberikan wawasan strategis dalam pengembangan sistem penelitian dan laboratorium. Pendekatan multidisiplin, integrasi teknologi, serta dukungan fasilitas modern menjadi faktor utama keunggulan institusi tersebut.

Hasil kegiatan ini diharapkan menjadi dasar dalam pengambilan kebijakan strategis untuk meningkatkan kualitas penelitian dan daya saing Universitas Negeri Yogyakarta di tingkat internasional.

N. DAFTAR REFERENSI

- <https://www.tudelft.nl/en/>
- <https://www.tudelft.nl/en/ceg/>
- <https://www.tudelft.nl/en/faculty-of-applied-sciences>
- <https://www.tudelft.nl/en/staff/m.k.dekreuk/>
- <https://www.tudelft.nl/en/faculty-of-applied-sciences/about-faculty/departments/biotechnology/research-sections/environmental-biotechnology/robbert-kleerebezem-group/>
- <https://www.tudelft.nl/citg/over-faculteit/afdelingen/watermanagement/onderzoek/waterlab/equipment>