IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KUALITAS AIR DAN STASIUN CUACA BERSTANDAR INDUSTRI DAN BERBASIS ENERGI TERBARUKAN

ARAS TEGUH PRAKASA

TEKNIK PERTANIAN DAN BIOSISTEM
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul "**Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air dan Stasiun Cuaca Berstandar Industri dan Berbasis Energi Terbarukan**" adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, 15 Juli 2025

Aras Teguh Prakasa
F1501211002

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IPB University

Perpustakaan IPB University

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

RINGKASAN

Aras Teguh Prakasa. Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air dan Stasiun Cuaca Berstandar Industri dan Berbasis Energi Terbarukan. Dibimbing oleh Dr. Liyantono., S.T.P., M.Agr, dan Dr. Slamet Widodo., S.T.P., M.Sc, dan Dr. Alvin Fatikhunnada., S.T.

Kegiatan pemantauan kualitas air sungai biasanya dilakukan dengan metode sampling. Pencemaran air akan sulit dideteksi akibat data tidak terbaharui, hal ini disebabkan adanya rentang pengambilan sampel hingga hasil laboratorium didapatkan. Kualitas air juga dipengaruhi ketelitian dan ketahanan sensor, terutama di lingkungan terpencil. Diperlukan sensor dengan standar industri yang memiliki sertifikasi anti air dengan material berstandar industri sehingga dihasilkan stasiun pengukuran Tangguh minim perawatan.

Kemampuan alat yang dibangun meliputi pengiriman data yang memanfaatkan jaringan selular dan LoRa (*Long Range*) radio. Skalabilitas pada alat memungkinkan penambahan sensor tanpa mengubah sistem perkabelan serta pemasangan sensor baru dengan mudah. Grafik antarmuka akan menampilkan batas seluruh rekaman riwayat sensor saat dalam keadaan menyala. Data dapat diunduh dan diatur berdasarkan rentang waktu.

Energi ramah lingkungan berbasis solar panel disematkan pada alat agar dapat menunjang daerah pengamatan yang tidak terjangkau listrik negara. Dengan demikian dihasilkan alat pengukuran berstandar industri, dapat diandalkan di area terpencil, minim perawatan, mudah dikembangkan, serta berbasis energi terbarukan.

Kata kunci: sensor berstandar industri, energi terbarukan, *IoT*, solar panel, kualitas air, stasiun cuaca, sistem *monitoring*, pengamatan sensor

IPB University
Bogor Indonesia

SUMMARY

Aras Teguh Prakasa. Design and Development of Water Quality and Weather Station Monitoring System with Industrial Standards and Renewable Energy-Based. Supervised by Dr. Liyantono., S.T.P., M.Agr, and Dr. Slamet Widodo., S.T.P., M.Sc, and Dr. Alvin Fatikhunnada., S.T.

River water quality monitoring is typically conducted using sampling methods. However, pollution detection is often hindered by outdated data, primarily due to the time lag between sample collection and the availability of laboratory results. Another critical factor influencing data quality is the accuracy and durability of sensors, particularly in remote or harsh environments. Therefore, the use of industrial-grade sensors with waterproof certification and components made from industry-standard materials is essential to develop a robust and low-maintenance monitoring station.

The developed system supports data transmission through cellular networks and LoRa (long-range) radio technology. Its scalable architecture allows for the integration of additional sensors without requiring modifications to the existing wiring infrastructure, facilitating straightforward sensor installation and system expansion. A graphical user interface displays the complete history of sensor readings while the device is operational. All collected data can be downloaded and organized based on a predefined timeline.

To ensure sustainability in areas without access to national electricity grids, the system is equipped with an environmentally friendly solar panel-based power source. As a result, the monitoring device meets industrial standards—offering reliability in remote locations, low maintenance requirements, ease of scalability, and compatibility with renewable energy sources.

Keywords: *Controllino*, *industrial sensors, IoT, LoRa, Modbus RS485, monitoring system, renewable energy, solar panel, water quality, weather station.*

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KUALITAS AIR DAN STASIUN CUACA BERSTANDAR INDUSTRI DAN BERBASIS ENERGI TERBARUKAN

ARAS TEGUH PRAKASA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem

PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN DAN BIOSISTEM
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025

IPB University
Bogor Indonesia
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Perpustakaan IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1 Dr. Ir. Mohamad Solahudin, M.Si.

IPB University
Bogor Indonesia

Judul Tesis : Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air dan Stasiun Cuaca Berstandar Industri dan Berbasis Energi Terbarukan

Nama : Aras Teguh Prakasa
NIM : F1501211002

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Liyantono., S.TP, M.Agr.

Pembimbing 2:
Dr. Slamet Widodo, S.TP, M.Sc.

Pembimbing 3:
Dr. Alvin Fatikhunnada, S.T.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Ir. I Dewa Made Subrata., M.Agr.
NIP 196208031987031002

Dekan Fakultas:
Prof. Dr. Ir. Slamet Budijanto, M.Agr.
NIP 196105021986031002

Tanggal Ujian:
7 Juli 2025

Tanggal Lulus:

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2023 sampai bulan Mei 2025 ini ialah merancang alat yang dapat mengukur kualitas air dan stasiun cuaca yang berstandar industri agar dapat diimplementasikan pada area terpencil untuk memantau kualitas air sungai, dengan judul "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air dan Stasiun Cuaca Berstandar Industri dan Berbasis Energi Terbarukan".

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. Liyantono., S.T.P., M.Agr. yang telah membimbing dan banyak memberi saran, motivasi dan pelajaran hidup. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada orang tua dan istri serta keluarga yang mendoakan dan memotivasi penulis untuk dapat menyelesaikan proses penelitian, PT Terra Drone Indonesia khususnya Wilson Ong selaku *Country Manager* yang telah sering memberikan ijin khusus ketika penelitian dilakukan , PPLH (Pusat Penelitian Lingkungan Hidup IPB) yang telah menunjang fasilitas penelitian, dan *Osaka Gas Foundation of International Cultural Exchange* (OGFICE) yang telah memberikan dana hibah untuk melakukan penelitian ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, 15 Juli 2025

Aras Teguh Prakasa

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
© Hak cipta milik IPB University
IPB University
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR LAMPIRAN xiv
I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
Rumusan Masalah 2
1.2 Tujuan 2
1.3 Manfaat 2
1.4 Ruang Lingkup 2
1.5 Hipotesis 3
II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Alat Sensor Stasiun Cuaca 4
2.2 LoRaWAN (*Long range Wide Area Network*) 5
2.3 Protokol Modbus RS485 5
2.4 CRC Code (Cyclic Redundancy Check) 6
2.5 *Parity* dan *Stop* bit pada RS485 7
2.6 Sensor Berstandar Industri 8
2.7 Sistem Monitoring dan Antarmuka 9
2.8 Protokol MQTT 10
2.9 OLS (*Ordinary Least Square*) 12
III METODE 13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 13
3.2 Alat dan Bahan 13
3.3 Alur Penelitian 17
3.4 Identifikasi Masalah 18
3.5 Kriteria Desain 18
3.6 Rancangan Fungsional 21
3.7 Rancangan Struktural 22
3.8 Rancangan Konsep Desain 23
3.8.1 Protokol Sensor 23
3.8.2 Komunikasi Data 23
3.8.3 Sumber Energi *node* sensor 24
3.8.4 Perumusan Desain 24
3.8.5 *Node* Sensor 25
3.8.6 *Gateway*/Pintu penghubung 25
3.9 Analisis Pemilihan Mikrokontroler dan Sensor 26
3.10 Analisis Komunikasi Data RS485 pada Sensor 28
3.10.1 Struktur data *request* 28
3.10.2 Struktur data pada sensor 29

3.11 Penjadwalan Permintaan Data 29
3.12 Algoritma Komunikasi Sensor 31
3.13 Event driven pada Alat 32
3.14 Analisis Kebutuhan Daya Baterai 33
3.14.1 Analisis kebutuhan arus sistem 34
3.14.2 Analisis kebutuhan tegangan baterai 34
3.15 Analisis Kebutuhan Solar Panel 34
IV HASIL DAN PEMBAHASAN 36
4.1 Rangkaian Sistem *Node* Sensor 36
4.2 Rangkaian Sistem *Gateway* 37
4.3 Antarmuka Sistem *Dashboard* 38
4.4 Uji Kinerja Sensor 39
4.5 Uji Kinerja Jarak LoRa 41
4.5.1 Metode Pengujian 42
4.5.2 Hasil Pengujian Kinerja LoRa 43
4.6 Pengaruh *RSSI* Terhadap Jenis Tutupan Lahan 44
4.6.1 Metode 45
4.6.2 Hasil Pengujian RSSI 45
4.7 Pengujian Konsumsi Daya Baterai 47
4.7.1 Metode 47
4.7.2 Hasil Pengujian Konsumsi Daya Baterai 48
4.7.3 Waktu Operasional Alat 49
4.8 Uji Pengisian Baterai melalui Solar Panel 50
4.8.1 Metode Pengujian Pengisian Baterai dengan Solar Panel 51
4.8.2 Pengujian Radiasi Matahari terhadap Tegangan Solar Panel 52
V SIMPULAN DAN SARAN 53
5.1 Simpulan 53
5.2 Saran 54
DAFTAR PUSTAKA 55
LAMPIRAN 59
RIWAYAT HIDUP 61

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Perangkat keras pada penelitian 13
Tabel 2 Gambar perangkat keras pada penelitian 14
Tabel 3 Perangkat lunak dan keras pada penelitian 16
Tabel 4 Perangkat lunak pada penelitian 19
Tabel 5 Identifikasi kebutuhan komponen 26
Tabel 6 Pilihan papan pengembangan yang ada dipasaran 27
Tabel 7 *Slave ID* pada sensor 29
Tabel 8 *Response time* setiap sensor pada alat 29
Tabel 9 Daya setiap komponen pada sistem 33
Tabel 10 Kualitas data pada sensor 39
Tabel 11 Data Hasil Pengujian Kinerja LoRa 43
Tabel 12 Data pengujian RSSI 45

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Skema Stasiun Cuaca (Botero-Valencia *et al.* 2022). 4
Gambar 2 Skema LoRaWAN 5
Gambar 3 Skema kabel protokol RS485 6
Gambar 4 Alur Protokol MQTT (V *et al.* 2022). 10
Gambar 5 Diagram alur penelitian 17
Gambar 6 Rancangan struktur sistem 22
Gambar 7 Desain keseluruhan alat 24
Gambar 8 Skema desain *Node* Sensor 25
Gambar 9 Skema desain *gateway* 26
Gambar 10 Struktur data modbus RTU RS485 28
Gambar 11 Grafik alur penjadwalan nilai sensor 30
Gambar 12 Algoritma pembacaan sensor 31
Gambar 13 Rangkaian *Node* Sensor 36
Gambar 14 Penempatan dan konektivitas sensor. 37
Gambar 15 Rangkaian *gateway* 38
Gambar 16 *Dashboard* yang dirancang 39
Gambar 17 Pengujian jarak transmisi LoRa 42
Gambar 18 Grafik keberhasilan pengiriman data 43
Gambar 19 Tutupan lahan pada area pengujian 44
Gambar 20 Grafik RSSI riil dan prediksi OLS 46
Gambar 21 Skema pengukuran tegangan baterai 48
Gambar 22 Grafik konsumsi daya baterai pada alat 49
Gambar 23 Selisih tegangan baterai 50
Gambar 24 Skema pengujian pengisian baterai 51
Gambar 25 Grafik Radiasi Matahari 52
Gambar 26 Grafik Tegangan Solar Panel 53
Gambar 27 Grafik Arus Solar Panel 53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pseudocode Program Node 59
Lampiran 2 Tabel Pengujian Kinerja Baterai 60

©Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University