



PEMODELAN DURASI BERBARING SAPI PERAH MENGGUNAKAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK DI DATARAN RENDAH CIBUGARY FARM

SABILA SALMA FAUZIYAH



ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026



@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.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Pemodelan Durasi Berbaring Sapi Perah Menggunakan *Artificial Neural Network* di Dataran Rendah Cibugary Farm” 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, Agustus 2026

Sabila Salma Fauziyah
D1501251047



RINGKASAN

SABILA SALMA FAUZIYAH. Pemodelan Durasi Berbaring Sapi Perah Menggunakan *Artificial Neural Network* di Dataran Rendah Cibugary Farm. Dibimbing oleh IYEP KOMALA, AHMAD YANI dan CHUSNUL ARIF.

Produktivitas sapi perah dipengaruhi oleh kondisi lingkungan kandang, terutama suhu dan kelembapan relatif yang tinggi pada wilayah tropis dataran rendah, yang dapat meningkatkan beban panas serta memengaruhi respons fisiologis dan perilaku ternak. Lama berbaring merupakan salah satu indikator perilaku untuk mengevaluasi respons sapi terhadap perubahan lingkungan, namun hubungan antara mikroklimat dan perilaku tersebut bersifat kompleks serta tidak selalu linier. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi mikroklimat kandang, mengidentifikasi pola perilaku berbaring sapi perah, mengevaluasi kemampuan *Artificial Neural Network* (ANN) dalam memprediksi lama berbaring berdasarkan kondisi mikroklimat, serta mengkaji keterkaitan hasil prediksi dengan respons fisiologis dan manajemen pemeliharaan.

Penelitian dilaksanakan di Cibugary Farm, Jakarta Timur, pada Desember 2025 hingga Januari 2026 menggunakan lima ekor sapi Friesian Holstein (FH) laktasi kedua. Suhu dan kelembapan relatif kandang dipantau selama 24 jam menggunakan sistem D-Ruminansia, sedangkan perilaku berbaring diamati selama tujuh hari menggunakan kamera *closed-circuit television* (CCTV) dan dianalisis menggunakan perangkat lunak CowLog 3.0.2. Pengukuran laju respirasi dilakukan sebagai indikator respons fisiologis terhadap perubahan lingkungan, sedangkan data suhu, kelembapan, dan perilaku berbaring digunakan untuk membangun model ANN berarsitektur 2-4-1.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mikroklimat kandang berfluktuasi mengikuti pola harian, dengan suhu meningkat pada siang hari dan kelembapan relatif meningkat pada malam hingga dini hari. Durasi berbaring sapi lebih tinggi pada malam hingga dini hari dan menurun pada pagi hingga siang hari, yang dipengaruhi oleh perubahan mikroklimat maupun aktivitas rutin kandang seperti pemerahan, pemberian pakan, dan pembersihan kandang.

Model ANN mampu memprediksi durasi perilaku berbaring berdasarkan kondisi mikroklimat dengan tingkat ketelitian yang baik. Hasil prediksi menunjukkan bahwa peningkatan suhu dan kelembapan relatif diikuti oleh peningkatan durasi berbaring, namun kondisi tersebut tidak selalu mencerminkan tingkat kenyamanan yang lebih baik. Pengukuran laju respirasi menunjukkan bahwa pada beberapa kondisi suhu tinggi sapi telah meningkatkan aktivitas termoregulasi, sehingga peningkatan lama berbaring lebih menggambarkan respons adaptif terhadap beban panas. Penelitian ini menunjukkan bahwa ANN mampu menggambarkan hubungan nonlinier antara suhu, kelembapan relatif, dan lama berbaring sapi perah. Integrasi data mikroklimat berbasis D-Ruminansia dengan pemodelan ANN berpotensi mendukung pengembangan sistem pemantauan perilaku sapi perah yang lebih objektif dan adaptif dalam pengelolaan lingkungan kandang serta evaluasi kesejahteraan ternak.

Kata kunci: *artificial neural network*, lama berbaring, mikroklimat kandang, sapi perah, tingkah laku.

@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.

SUMMARY

SABILA SALMA FAUZIYAH. Artificial Neural Network-Based Modeling of Dairy Cow Lying Duration in The Lowland Area of Cibugary Farm. Supervised by IYEP KOMALA, AHMAD YANI and CHUSNUL ARIF.

Dairy cow productivity is influenced by barn environmental conditions, particularly high ambient temperatures and relative humidity in tropical lowland areas, which increase heat load and affect the animals' physiological and behavioral responses. Lying duration is one of the behavioral indicators used to evaluate cows' responses to environmental changes. However, the relationship between barn microclimate and lying behavior is complex and does not always follow a linear pattern. Therefore, this study aimed to analyze barn microclimate conditions, identify daily lying behavior patterns in dairy cows, evaluate the performance of an Artificial Neural Network (ANN) in predicting lying duration based on microclimate conditions, and examine the relationship among predicted results, biological reactions, and herd management practices.

The study was conducted at Cibugary Farm in East Jakarta from December 2025 to January 2026, using five second-lactation Friesian Holstein (FH) cows. Ambient temperature and relative humidity were continuously monitored for 24 hours using the D-Ruminansia system, while lying behavior was observed for seven consecutive days using closed-circuit television (CCTV) cameras and analyzed with CowLog 3.0.2 software. Respiration rate was measured as an indicator of biological reactions to environmental variations. Temperature, relative humidity, and lying behavior data were then used to develop an ANN model with a 2-4-1 architecture.

The results showed that the barn microclimate exhibited a distinct daily pattern, with ambient temperature increasing during the daytime and relative humidity increasing from nighttime to early morning. Dairy cows spent more time lying during the night and early morning, while lying duration decreased from morning to midday. These behavioral patterns were influenced not only by changes in the barn microclimate but also by routine management practices, including milking, feeding, and barn cleaning.

The ANN model reliably predicted lying duration based on barn microclimate conditions with good predictive accuracy. The prediction results indicated that increases in ambient temperature and relative humidity were associated with longer lying duration; however, this condition did not necessarily signify improved animal comfort. Respiration rate measurements proved that under several elevated-temperature conditions, the cows had already activated thermoregulatory responses, suggesting that the increased lying duration represented an adaptive response to heat load rather than improved welfare. This study shows that ANN can model the nonlinear relationships among ambient temperature, relative humidity, and dairy cow lying duration. The combination of D-Ruminansia-based microclimate data with ANN modeling has the potential to support the design of a more objective and adaptive behavioral monitoring system.

Keywords: artificial neural network, barn microclimate, behavior, dairy cow, lying time.



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, tahun 2026
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.



PEMODELAN DURASI BERBARING SAPI PERAH MENGGUNAKAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK DI DATARAN RENDAH CIBUGARY FARM

SABILA SALMA FAUZIYAH

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan

**ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1 Dr. Ir. Lucia Cyrilla Eko Nugrohowati Supriyadi Dekrityana, M.Si.



Judul Tesis : Pemodelan Durasi Berbaring Sapi Perah Menggunakan *Artificial Neural Network* di Dataran Rendah Cibugary Farm
Nama : Sabila Salma Fauziyah
NIM : D1501251047

@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.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Iyep Komala, S.Pt., M.Si

Pembimbing 2:

Dr. Ahmad Yani, S.T.P., M.Si

Pembimbing 3:

Prof. Dr. Chusnul Arif, S.T.P., M.Si

Three signatures are shown, each on a horizontal line. Below the second signature is a QR code.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Prof. Dr. Ir. Cece Sumiantri, M.Sc.

NIP 195912121986031004

Dekan Fakultas Peternakan:

Prof. Dr. Ir. Idat Galih Permana, M.Sc. Agr

NIP 196705061991031001

Two signatures are shown, each on a horizontal line. Below the second signature is the official seal of IPB University, Bogor, Faculty of Agriculture.

Tanggal Ujian: 3 Agustus 2026

Tanggal Lulus:



@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



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 Desember 2025 sampai bulan Januari 2026 ini ialah prediksi durasi berbaring sapi perah berbasis kecerdasan buatan dengan judul “Pemodelan Durasi Berbaring Sapi Perah Menggunakan *Artificial Neural Network* di Dataran Rendah Cibugary Farm”.

Proses penyusunan dan penyelesaian tesis ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, arahan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Iyep Komala, S.Pt., M. Si., Dr. Ahmad Yani, S.T.P., M.Si., dan Prof. Dr. Chusnul Arif, S.T.P., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, serta dukungan kepada penulis sejak tahap penyusunan proposal penelitian, pelaksanaan penelitian, hingga penulisan tesis ini.
2. Dr. Ir. Lucia Cyrilla ENSD., M. Si. selaku pembimbing akademik selama S1 dan penguji luar komisi pada S2 dan Dr. Windi Al Zahra, S.Pt., M. Si. selaku moderator sidang tesis atas segala saran, kritik, dan masukan yang berharga dalam proses penyempurnaan tesis ini.
3. Bapak Abdan Syakur, S.Pt. yang telah memberi izin melaksanakan penelitian di Cibugary Farm, karyawan Cibugary Farm yang telah membantu selama pengumpulan data.
4. Program Studi Pascasarjana Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan (ITP), Prof. Dr. Ir. Cece Sumantri, M.Sc., serta Okta Siswanti, S.Pd. dan Dina Fitriani atas segala bantuan, arahan, serta dukungan dalam proses administrasi dan berbagai keperluan lainnya selama menjalani studi di Pascasarjana ITP.
5. Mama (Popi Fauzia), Abi (Jaedi), dan Adik (Sirajudin Mustafa Kamal) yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya kepada penulis sehingga penulis dapat menempuh pendidikan di IPB dan menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Rekan tim penelitian Maura Rezky Fortunata dan Sulthan Falah Samih yang telah membantu selama pengumpulan data, teman-teman tersayang Gita Cempaka Purnamasari, Adinda Najwa Humairah, teman-teman Juk Jerus, teman-teman perah 2025 dan teman-teman Sinergi 58 yang telah membantu selama perkuliahan.

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

Bogor, Agustus 2026

Sabila Salma Fauziyah



@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.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Kerja	4
2.4 Analisis data	6
III HASIL DAN PEMBAHASAN	8
3.1 Kondisi Umum Cibugary Farm	8
3.2 Kondisi Mikroklimat di Cibugary Farm	9
3.3 Pola Harian Perilaku Berbaring	13
3.4 Analisis Kinerja Model ANN	14
3.5 Prediksi Durasi Berbaring Sapi Perah Menggunakan ANN	16
IV SIMPULAN DAN SARAN	22
4.1 Simpulan	22
4.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	26
RIWAYAT HIDUP	29



DAFTAR TABEL

1	Tabel 1 Kondisi iklim mikro di Cibugary Farm	9
2	Tabel 2 Laju respirasi pada berbagai kondisi iklim mikro kandang Cibugary Farm	18
3	Tabel 3 Aktivitas manajemen kandang	20

DAFTAR GAMBAR

1	Gambar 1 Alur kerja D-Ruminansia	5
2	Gambar 2 Arsitektur <i>artificial neural network</i>	7
3	Gambar 3 Peta lokasi Pondok Ronggon	9
4	Gambar 4 Pola harian suhu selama tujuh hari pengamatan	10
5	Gambar 5 Pola harian kelembapan selama tujuh hari pengamatan	11
6	Gambar 6 Pola durasi berbaring pada sapi perah individu: (a) sapi 022, (b) sapi 56, (c) sapi 436, (d) sapi 519, dan (e) sapi 665.	13
7	Gambar 7 Regresi durasi berbaring observasi dan prediksi	15
8	Gambar 8 Prediksi <i>artificial neural network</i> untuk durasi berbaring	16

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Dokumentasi pengamatan dan pencatatan data tingkah laku: (a) Pencatatan Tingkah Laku dengan Aplikasi CowLog 3.0.2; (b) Kamera CCTV Siang Hari; (c) Kamera Malam Hari	27
2	Lampiran 2 Dokumentasi Survei Tempat dan Pemasangan Alat D-Ruminansia (a) Kedatangan di Cibugary Farm; (b) Survei Kandang; (c) Tempat Pemasangan Alat D-Ruminansia	28