

MANAJEMEN BURUNG KUNTUL
YANG MENGGUNAKAN GTS PERTAMINA HULU
MAHAKAM SEBAGAI *ROOSTING SITE*

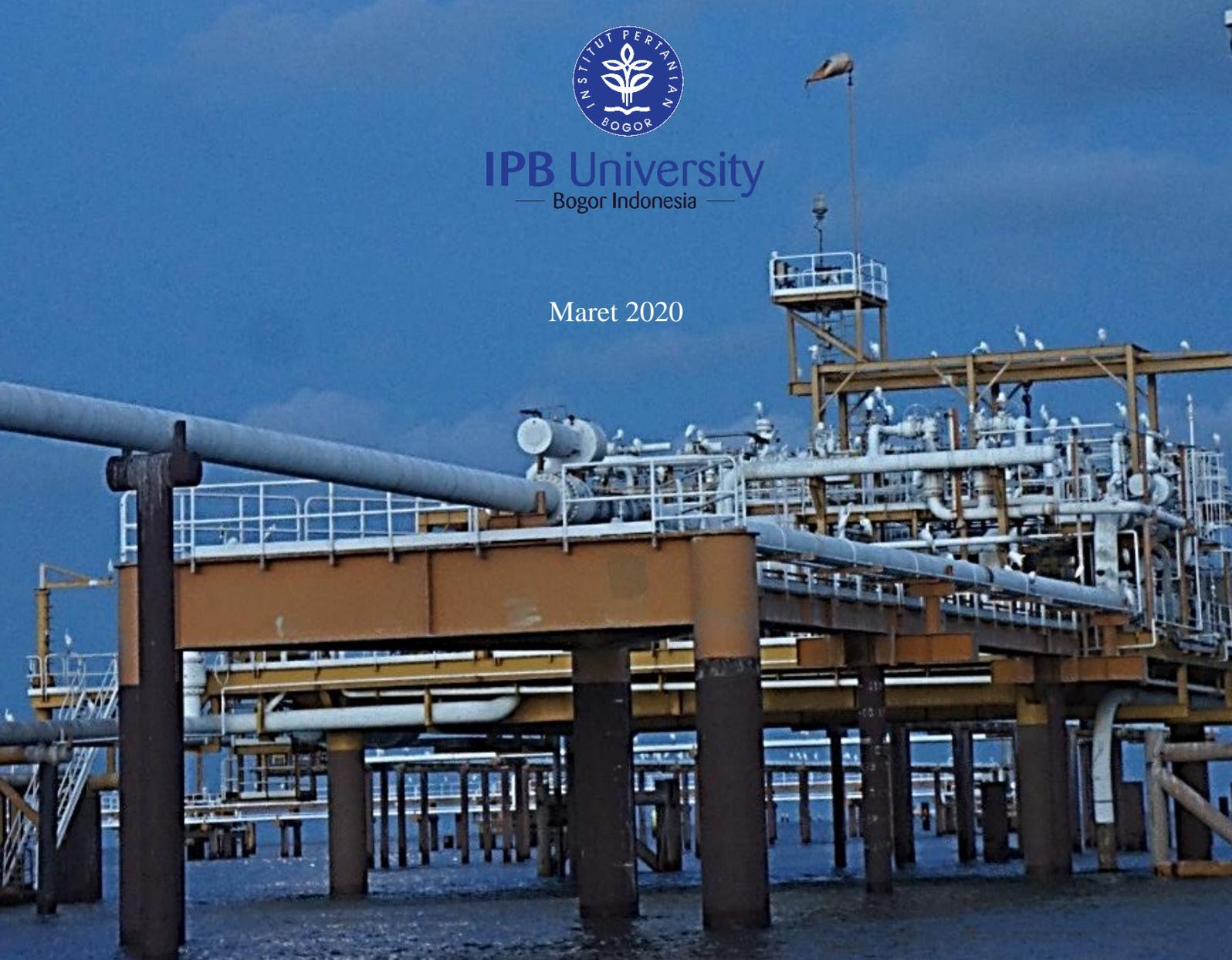
BASELINE STUDY

Ani Mardiasuti
Yeni A. Mulyani



IPB University
— Bogor Indonesia —

Maret 2020



**MANAJEMEN BURUNG KUNTUL
YANG MENGGUNAKAN GTS PERTAMINA HULU
MAHAKAM SEBAGAI *ROOSTING SITE***

BASELINE STUDY

**Ani Mardiasuti
Yeni A. Mulyani**



IPB University
— Bogor Indonesia —

Inspiring Innovation with Integrity
in Agriculture, Ocean and Biosciences for a Sustainable World

Maret 2020

KATA PENGANTAR

Sudah sepatutnya kami bersyukur dan berterima kasih kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan berkah sehingga perencanaan, kegiatan lapangan dan penulisan laporan ini dapat berlangsung dengan baik dan lancar. Dokumen ini berisi hasil *baseline study* tentang studi tentang burung kuntul yang menggunakan GTS sebagai tempat bertengger dan menginap, serta keadaan GTS yang dimanfaatkan oleh burung-burung tersebut. GTS yang dikaji adalah beberapa GTS yang dikelola oleh South Processing Unit Pertamina Hulu Mahakam di perairan Delta Mahakam, Kalimantan Timur, yaitu GTS-Ax, GTS-C, GTS-D, GTS-Dx dan TMP-2.

Kegiatan ini dapat terlaksana atas bantuan Bapak dan Ibu staf PHM. Kami berterima kasih kepada Bapak-Bapak yang bertugas di South Processing Unit (SPU): Bapak Hosna W. Nasution (Site Manager Tambora, Tunu, Handil/TTH), Andrias Wibowo (SPU/S&E Superintendent Safety), Luthfie Effendy (Produksi). Terima kasih yang sama kami tujukan kepada Ibu dan Bapak yang mendampingi kami ke lapangan: Bapak Erwin Santosa (Health, Safety, Environment/Environment), Ibu Rofika N. Aini (SPU/S&E/Environment), Imas Ayu Agustin (Health, Safety, Environment/Environment/Engineering), Adi Setyo Widodo (SPU/S&E/Environment), Hadi Y.A. Fadhlollah (SPU/Engineering), Roy Witarsa (Health, Safety, Environment/Environment), Ferdiansyah (FO/INS/SUP, drone operator), Syamsul Bahri (operator GTS-C). Bantuan dari Ibu Wahyu Dwi Astuti dan Fajar Tulus Purwanto saat melaksanakan pra-survey sangat kami hargai. Tim medis SPU selalu membantu memastikan kesehatan dan kebugaran kami, sehingga sudah selayaknya kami berterima kasih pula kepada Bapak Eko Kusnadi (nurse) dan Bapak dokter Purwiadi. Tak lupa kami mengucapkan terima kasih kepada Bapak-Bapak yang dengan telaten mengantarkan kami dengan menggunakan *sea-truck* di perairan sungai Mahakam/Delta Mahakam (Long La'ay, Long Tunggu, Long Tering dan Tetra). Kami banyak dibantu pula oleh Ibu/Bapak yang bertugas di Camp South Processing Unit (SPU).

Dengan waktu penelitian yang terbatas, sudah tentu hasil pengamatan dan analisis kami masih jauh dari sempurna. Saran dan perbaikan untuk meningkatkan kualitas laporan ini sangat kami harapkan. Akhirnya, kami berharap agar laporan ini dapat bermanfaat, khususnya bagi pihak yang membutuhkan.

Bogor, Maret 2020

Tim Peneliti

RINGKASAN EKSEKUTIF

Beberapa GTS (Gathering Testing Satellites) yang dikelola oleh Pertamina Hulu Mahakam (PHM) telah dipakai oleh burung-burung kuntul sebagai tempat bermalam dan bertengger (*roosting*). Burung kuntul yang *roosting* di GTS tersebut mulai mengganggu akibat banyaknya kotoran (feses) dan muntahan burung.

Laporan ini berisi hasil *baseline study* terkait burung kuntul, GTS yang digunakan oleh burung kuntul, serta data/informasi yang diperlukan untuk mengambil kebijakan dan tindakan selanjutnya. Kunjungan lapang dilakukan pada tanggal 30-31 Agustus 2019 dan 1 September 2019 (pra-survey) dan 8-13 Februari 2020. GTS yang dikaji untuk *baseline study* ini adalah GTS yang dipakai *roosting* burung yaitu GTS-Ax, GTS-Dx, dan GTS-C. Burung kuntul yang *roosting* di GTS terdiri dari 2 spesies, yaitu kuntul besar (*Egretta/Ardea alba*) dan kuntul sedang (*Egretta intermedia*). Jumlah rata-rata burung kuntul di GTS-C adalah sebanyak 600 ekor dan di GTS Ax ± 70 ekor. Burung di GTS-Dx hanya sedikit dan tidak dihitung.

Burung-burung kuntul tersebut tiba di GTS (dari awal tempat mencari makan di Delta Mahakam) pada sore hari, antara jam 17.30–19.00 WITA. Pada pagi hari burung kuntul meninggalkan GTS pada jam 6.00–6.15 WITA. Pada saat terbang ke GTS, burung-burung pada umumnya membentuk kelompok kecil (3-10 ekor) atau terbang secara soliter.

Di GTS-C yang digunakan oleh banyak burung untuk *roosting* banyak ditemukan feses dan muntahan burung. Di GTS tersebut ternyata ditemukan pula telur (1 butir) dan bangkai burung (1 ekor), sementara di GTS-Dx dan GTS-Ax ditemukan pula ranting untuk bahan sarang.

Banyaknya burung yang melakukan *roosting* di GTS-C disebabkan oleh beberapa faktor, yakni (a) tidak adanya lokasi *roosting* di daratan Delta Mahakam, (b) jarak yang dekat dengan daratan sebagai lokasi *foraging site* (tempat mencari makan), dan (c) banyaknya struktur pipa dan railing yang memungkinkan digunakan untuk tempat *roosting*. Dari analisis tutupan lahan di dekat GTS C diketahui bahwa 23.71% daratan terdekat (radius 5 km) merupakan tambak udang milik masyarakat.

Kegiatan penambangan gas yang akan dihentikan di GTS-D memberi peluang untuk memanfaatkan GTS-D sebagai habitat bertengger bagi burung kuntul. Dari hasil kunjungan dan analisis situasi di GTS-D dapat disimpulkan bahwa GTS-D memungkinkan untuk dikonversi sebagai habitat buatan/alternatif bagi burung kuntul.

Alternatif *roosting* area burung yang lain yaitu di Taman Kehati yang terletak di belakang South Processing Unit (SPU). Di Taman Kehati kebanyakan ditemukan tumbuhan nipah (*Nypa fruticans*) yang tidak cocok digunakan sebagai *roosting* area burung kuntul. Jenis pohon lain (*Rhizophora*, *Avicennia*, *Excoecaria*) hanya berjumlah sedikit. Secara umum dapat disimpulkan bahwa Taman Kehati tidak layak dikembangkan sebagai areal alternatif untuk *roosting site* burung kuntul.

DAFTAR ISI

	HALAMAN
KATA PENGANTAR	i
RINGKASAN EKSEKUTIF	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	1
II. METODE	2
III. HASIL	4
A. Kajian Ekologi dan Perilaku	4
1. Akar Permasalahan Berdasarkan Analisis Ekologi	4
2. Biologi dan Perilaku Burung Kuntul	4
B. Burung Kuntul yang <i>Roosting</i> di GTS	7
1. Jumlah Individu	7
2. Pola Terbang	8
C. GTS sebagai Habitat Burung untuk <i>Roosting</i>	9
1. Karakteristik GTS	9
2. Bekas-Bekas Keberadaan Burung Kuntul di GTS	10
D. Manajemn GTS terkait Burung Kuntul	13
1. Kemungkinan Risiko Keberadaan Burung di GTS	13
2. Tindakan Manajemen yang Telah Dilakukan	13
E. Analisa Situasi	14
1. Analisa Jarak	14
2. Analisa Tutupan Lahan	15
F. Taman Keanekaragaman Hayati sebagai Potensi Habitat Burung	18
IV. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	22

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 1. Karakteristik ekologi burung kuntul yang melakukan <i>roosting</i> di GTS.	6
Tabel 2. Data penghitungan burung kuntul di GTS-C dan GTS-Ax.	8
Tabel 3. Alasan ekologis mengapa burung kuntul menggunakan GTS sebagai tempat menginap, khususnya di GTS-Ax dan GTS-C.	8
Tabel 4. Bekas-bekas keberadaan burung di areal GTS dan sekitarnya.	9
Tabel 5. Resiko yang ditimbulkan oleh burung yang <i>roosting</i> di GTS terhadap pekerja/ operator, GTS dan perusahaan.	12
Tabel 6. Tindakan manajemen yang telah dilakukan oleh Pertamina Hulu Mahakam untuk menanggulangi resiko terhadap gangguan burung yang <i>roosting</i> di GTS.	13
Tabel 7. Tipe lanskap pada areal dengan radius 5 km dari GTS-Ax, GTS-Dx dan GTS-C.	17
Tabel 8. Tumbuhan yang ditemukan di sekitar <i>board walk</i> Taman Kehati di South Processing Unit.	18

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 1. Alur kegiatan dalam melakukan <i>baseline study</i> untuk menghimpun data dan informasi tentang burung kuntul yang menggunakan GTS Pertamina Hulu Mahakam sebagai <i>roosting site</i> .	3
Gambar 2. Perbedaan antara kuntul besar dan kuntul sedang pada waktu terbang; foto kanan adalah foto kuntul sedang.	5
Gambar 3. Penghitungan sensus burung kuntul di GTS-C dari atas kapal (kiri) dan dari <i>deck</i> di <i>adjacent well</i> (kanan).	7
Gambar 4. Kelompok burung kuntul yang terbang ke GTS-C.	9
Gambar 5. Bekas feses (korotan) yang banyak ditemukan di GTS-C, termasuk di bawah <i>handrails</i> (atas), di bagian tengah GTS (tengah) dan di atas peralatan (bawah).	10
Gambar 6. Bekas keberadaan kuntul di GTS (selain feses): (a) muntahan burung (udang) di <i>trunklines</i> , (b) muntahan burung (ikan) di <i>grating walkway</i> , (c) muntahan burung (belut) di <i>deck</i> GTS, (d) bulu yang terkumpul di sekitar pipa saluran air di GTS-C, (e) bangkai burung di <i>deck adjacent well</i> GTS-C, (f) ranting di <i>deck</i> GTS-Ax, (g) telur utuh di <i>upper grating</i> GTS-Ax.	12
Gambar 7. Jarak GTS-Ax, GTS-Dx dan GTS-C dengan daratan terdekat.	15
Gambar 8. Tutupan lahan di daratan Delta Mahakam, dengan radius 5km dari GTS-Ax, GTS-Dx dan GTS-C berdasarkan google earth (atas) dan analisa GIS (bawah).	16

Gambar 9.	Tumbuhan yang dapat ditemukan di Taman Kehati, di belakang SPU: (a) pemandangan tumbuhan yang berada di kiri dan kanan board walk, (b) <i>Xylocarpus granatum</i> (nyirih), (c) <i>Rhizophora mucronata</i> (bakau), (d) <i>Sonneratia caseolaris</i> (rambai) yang sedang berbunga, (d) <i>Acrostichum aureum</i> , sejenis paku yang ditemukan di lantai hutan, dan (f) <i>Nypa fruticans</i> (nipah).	19
-----------	--	----

DAFTAR LAMPIRAN

		HALAMAN
Lampiran 1.	Biodata Pelaksana Kegiatan	23

I. PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pertamina Hulu Mahakam (PHM) mengoperasikan banyak Gathering Testing Satellite (GTS) di perairan pantai Kalimantan Timur untuk menambang gas. Sejak awal 2014, beberapa GTS dimanfaatkan oleh ratusan burung kuntul sebagai lokasi untuk bertengger pada malam hari. Pada siang hari, burung-burung tersebut meninggalkan GTS dan kembali ke GTS pada sore hari. Walau GTS tidak dihuni oleh pekerja (*unmanned*), kehadiran burung kuntul dirasakan mengganggu karena burung kuntul membuang feses (kotoran) di GTS sehingga menyebabkan GTS menjadi kotor dan licin jika hujan.

Feses, bulu, dan sisa-sisa muntahan pakan burung kuntul dapat pula menyebabkan penyumbatan di saluran air, sehingga perlu pembersihan secara berkala. Selain itu para pekerja yang secara rutin berkunjung ke GTS (operator GTS/well, teknisi, tim maintenance) merasa terganggu dengan bau tidak enak, khususnya yang berasal dari muntahan ikan, belut, dan udang sebagai pakan utama burung kuntul. Feses dan muntahan yang busuk dikhawatirkan dapat menjadi sumber penyakit yang dapat menjangkit ke para pekerja.

Selama kurun waktu 2014 hingga pertengahan 2019 telah dilakukan penanganan terhadap gangguan burung, yakni berupa upaya-upaya *deterrent* (pengusiran), dengan memasang alat pembuat suara usiran (TBR-04), memasang alat-alat untuk menakuti burung (bel, *scarecrow*, bendera, kincir angin, mata elang), memasang instalasi *blue light*, serta memasang kawat untuk menghalangi burung bertengger.

Namun demikian, upaya tersebut belum memberikan hasil yang baik, jumlah burung bahkan semakin banyak dan penyebarannya pun semakin meluas. Berawal dari gangguan burung terhadap satu GTS yakni di GTS-Ax, kini terdapat dua GTS lainnya yang dijadikan sebagai hunian burung, yaitu GTS-B dan GTS-C. Oleh karenanya diperlukan studi untuk menghimpun data dasar yang lebih komprehensif tentang burung kuntul (biologi, ekologi dan perilaku) dan GTS yang dihuni oleh burung kuntul.

B. TUJUAN

Tujuan penulisan laporan ini adalah untuk menghimpun data awal (*baseline*) tentang hal-hal yang terkait dengan burung kuntul dan GTS yang dijadikan sebagai tempat bermalam burung, untuk kemudian dapat dirancang jalan keluar (solusi) yang optimal. Dalam menulis laporan ini, dilakukan studi pustaka, analisa, kunjungan langsung ke lapangan, serta wawancara dengan beberapa narasumber kunci.

Hasil *baseline study* ini akan digunakan lebih lanjut untuk melakukan tindakan manajemen yang diperlukan. Beberapa tindakan manajemen mungkin saja perlu dilakukan dalam jangka yang panjang. Selain itu, mengingat bahwa habitat (tempat tinggal) burung kuntul sesungguhnya lebih banyak berada di luar GTS, maka PHM perlu melakukan kerjasama dengan pihak lain.

II. METODE

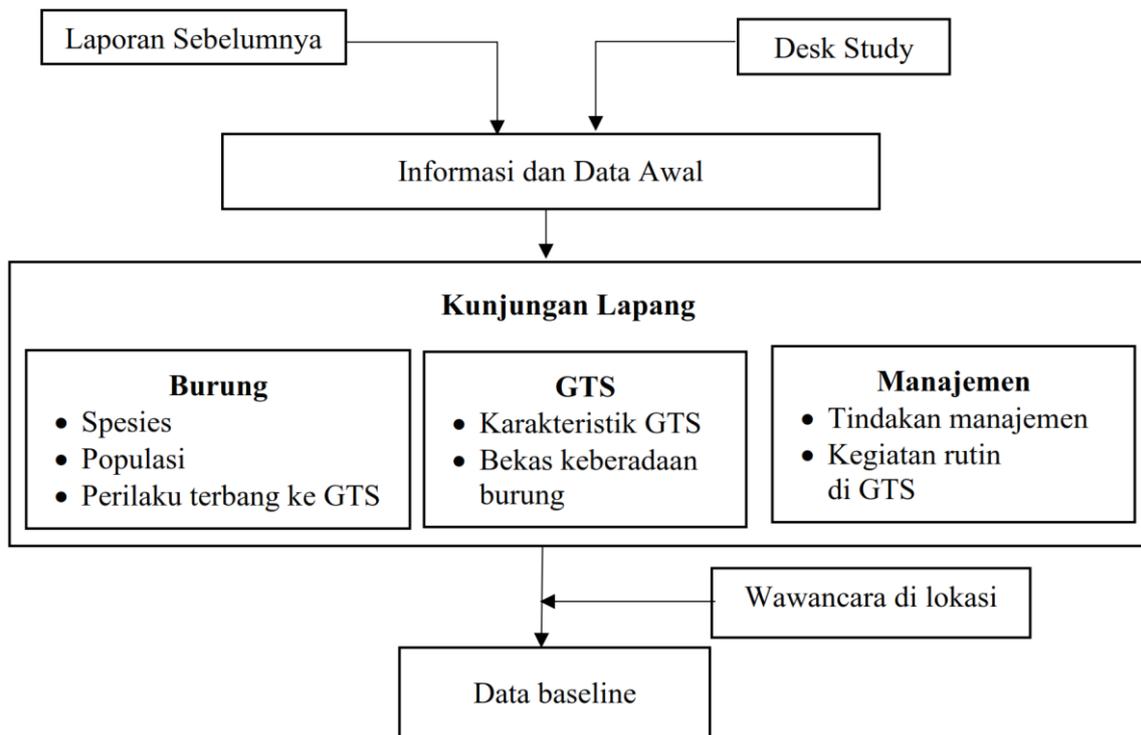
Informasi awal yang diperlukan untuk membuat laporan ini diperoleh dari laporan upaya penanganan yang telah dilakukan sebelumnya, yakni dari Universitas Mulawarman (tahun 2014-2015) dan dari Rentokil (tahun 2017-2018). Berdasarkan informasi awal ini dilakukan kunjungan ke lapangan oleh 2 orang pakar (Lampiran 1) agar kondisi dan permasalahan dapat lebih dipahami. Pengkayaan terhadap permasalahan ini diperoleh dari kunjungan ke lapangan (GTS-Ax, sekilas ke GTS-B, GTS-C) pada tanggal 31 Agustus 2019. Setelah itu, pada tanggal 8 hingga 13 Februari 2020 diadakan kunjungan lapang kedua untuk mendapatkan data yang lebih rinci. Pada kunjungan lapang kedua dilakukan pengumpulan data yang lebih rinci terhadap burung kuntul yang bermalam dan bertengger (*roosting*) di GTS-C dan GTS-Ax, serta karakteristik GTS yang dihuni oleh burung kuntul.

Spesies burung kuntul yang melakukan *roosting* di GTS dipastikan melalui pengamatan langsung pada saat terbang menuju/dari GTS dengan menggunakan teropong (binokuler; Nikon Action EX; pembesaran 8x40). Mengingat jaraknya yang jauh dan kemiripan antar spesies kuntul, dilakukan pula pengambilan foto dengan menggunakan *camera trap* di GTS C.

Jumlah individu kuntul dihitung secara sensus dari lokasi strategis di dekat (dari atas kapal) atau di atas GTS pada saat kuntul akan kembali ke GTS pada sore hari (5:30-7:00 WITA), dengan selang penghitungan selama 5 menit. Perilaku dan pengelompokan terbang diamati pula, bersamaan dengan penghitungan individu burung.

Karakteristik GTS dianalisa berdasarkan kunjungan ke beberapa GTS yang sering dikunjungi burung (GTS-C, Ax) dan ke GTS yang akan tidak difungsikan lagi (GTS-Dx). Kajian karakteristik GTS ini difokuskan untuk mencari jawaban mengapa GTS tertentu dipakai oleh burung kuntul sebagai areal *roosting*, sementara GTS lain tidak.

Wawancara dengan pihak manajemen PHM juga dilaksanakan, baik pada kunjungan lapang pertama atau pun pada kunjungan lapang kedua. Wawancara dan diskusi dilaksanakan HSE (Health, Safety & Environment) PHM di Balikpapan (30 Agustus 2019) dan Tim dari Kantor *South Processing Unit* (SPU) di lapangan (31 Agustus 2019; 8-13 Februari 2020). Diskusi di lapangan dengan tim HSE dan SPU yang mendampingi ke lapangan juga dilakukan untuk menambah informasi. Metoda pengambilan data ini secara ringkas disajikan dalam diagram pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur kegiatan dalam melakukan *baseline study* untuk menghimpun data dan informasi tentang burung kuntul yang menggunakan GTS Pertamina Hulu Mahakam sebagai *roosting site*.

III. HASIL

A. KAJIAN EKOLOGI DAN PERILAKU

1. Akar Permasalahan Berdasarkan Analisis Ekologi

Untuk memberi solusi yang tepat terlebih dahulu perlu ditemukan akar permasalahan (*root cause*) dari situasi gangguan burung ini. Sebagai basis untuk menemukan akar permasalahan, pada Tabel 1 disajikan karakteristik ekologi burung-burung kuntul.

Berdasarkan pengetahuan tentang ekologi kuntul tersebut, maka dapat disusun hipotesa (dugaan ilmiah) tentang akar permasalahan, yakni

hilangnya atau berkurangnya habitat hutan mangrove di sekitar Muara Mahakam yang selama ini berfungsi sebagai lokasi untuk bermalam (*roosting area*) dan bersarang (*nesting area*) bagi jenis-jenis burung kuntul.

Akibat dari hilangnya habitat bermalam alami, maka burung-burung kuntul tersebut terpaksa mencari alternatif lain untuk kelangsungan hidup mereka. Habitat alternatif itu adalah GTS. Sesungguhnya GTS-Bukan pilihan yang baik sebagai habitat alternatif karena:

- 1) GTS terletak cukup jauh dari daratan tempat di mana burung mencari makan;
- 2) Angin menuju ke dan di GTS berhembus kencang sehingga memerlukan ekstra energi untuk terbang dan bertahan di GTS;
- 3) GTS tidak bisa dipakai sebagai lokasi bersarang, karena tidak tersedianya ranting-ranting sebagai bahan sarang.

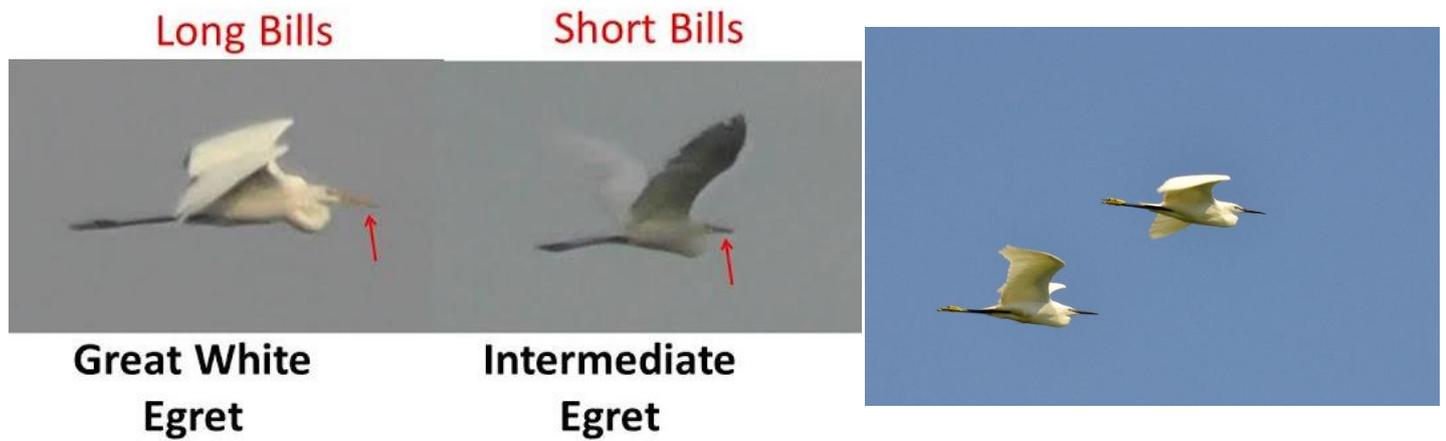
Fakta bahwa burung dalam jumlah banyak memanfaatkan GTS menunjukkan bahwa burung-burung tersebut benar-benar terpaksa memilih GTS sebagai lokasi menginap. Burung-burung kuntul itu akan tetap menggunakan GTS jika tidak diberi alternatif habitat menginap yang lebih memadai.

2. Biologi dan Perilaku Burung Kuntul

Burung kuntul besar dan kuntul perak merupakan burung berkaki panjang hitam dan berbulu putih. Pada umumnya kedua burung kuntul ini memiliki leher panjang dan paruh panjang-lurus yang digunakan untuk mencotok ikan, vertebrata kecil atau invertebrata. Kuntul besar (*Ardea alba*) merupakan kuntul yang memiliki ukuran tubuh 95cm dan memiliki bentuk leher yang khas seperti huruf "S" dan iris kuning. Pada waktu tidak berbiak ujung paruh berwarna hitam, telapak kaki dan jari kaki berwarna kuning, tungkainya berwarna hitam serta kulit pipi agak kekuningan. Kuntul perak (*Ardea intermedia*) memiliki ukuran tubuh 60cm dan memiliki paruh pendek. Pada waktu berbiak kuntul perak memiliki bulu putih panjang pada punggung dan dada dan paruh serta paha berwarna merah jambu.

Burung kuntul hidup secara kelompok kecil dan tersebar di seluruh Sunda Besar. Di Indonesia burung ini dapat ditemui di Sumatera, Jawa, dan Kalimantan. Tipe habitat yang disukai yaitu hutan mangrove, sawah, laguna, pinggir danau, tambak, dan daerah berawa. Burung kuntul besar dan kuntul perak akan terbang bersamaan dalam kelompok kecil untuk mencari makan pada pagi dan sore hari. Tempat mencari makan yang cenderung disukai adalah daerah pertambakan karena banyak menyediakan pakan dibandingkan area sependam sungai atau pantai dan tambak memiliki kedalaman yang tidak terlalu tinggi.

Terkait dengan GTS, pada Tabel 1 disajikan beberapa karakteristik ekologi burung kuntul (kuntul besar dan kuntul sedang). Karakteristik ini perlu dipahami agar dapat ditentukan tindakan pengelolaan yang sesuai dan efisien pada masa mendatang.



Gambar 2. Perbedaan antara kuntul besar dan kuntul sedang pada waktu terbang; foto kanan adalah foto kuntul sedang.

Tabel 1. Karakteristik ekologi burung kuntul yang melakukan *roosting* di GTS.

Karakteristik Ekologi	Uraian
Jenis burung	Kuntul besar (<i>Egretta/Ardea alba</i>), kuntul perak (<i>Egretta intermedia</i>), mungkin terdapat pula sedikit populasi kuntul kecil (<i>Egretta garzetta</i>); identifikasi berdasarkan foto yang disediakan oleh PHM
Siklus harian	Pada pagi hari saat matahari terbit, burung meninggalkan tempat bermalam (di GTS) lalu seharian mencari makan (ikan, belut, udang) di areal-areal lahan basah air tawar di sekitarnya, sore hari sebelum gelap kembali ke lokasi bermalam di GTS
Kemampuan mendengar dan melihat	Diperkirakan memiliki kemampuan mendengar seperti manusia (0-90 dB), tidak bisa mendengar suara <i>ultra-sound</i> atau <i>infra-sound</i> , tidak bisa melihat dalam kegelapan karena pada prinsipnya adalah satwa diurnal (hidup pada siang hari)
Kemampuan terbang	Kecepatan terbang tanpa pengaruh angin: 70 km/jam, diperkirakan dapat mencari makan pada radius hingga 20 km, terbang menggunakan <i>powered-flight</i> (dengan kekuatan kepakan sayap, tidak mengandalkan pada angin atau kolom udara panas) sehingga memerlukan energi yang tinggi
Lokasi bersarang alami	Bersarang di atas pohon, jenis pohon yang sangat cocok adalah mangrove (tajuk tidak terlalu rapat, ranting kuat dan liat, dekat dengan lokasi mencari pakan/ <i>feeding area</i>); sarang berupa tumpukan ranting berbentuk piring. Burung kuntul bersarang di dalam koloni.
Perilaku mencari makan	Berjalan pelan-pelan pada lahan basah dangkal, sambil mengintai calon mangsa (ikan, belut, udang), menangkap mangsa dengan paruh; memerlukan lahan basar air tawar yang dangkal, tidak bisa mencari pakan di laut
Perilaku sosial	Hidup berkoloni (berkelompok) untuk memudahkan mencari makan, berjaga terhadap predator, efisiensi energy saat terbang bersama dan menjaga dari terpaan angin saat bertengger/bermalam.
Daya adaptasi	Mudah beradaptasi dan <i>fast learner</i> untuk peningkatan daya survival; adaptasi juga mudah 'ditularkan' kepada individu dalam suatu koloni
Cara bertengger saat bermalam	Burung kuntul tidur dalam posisi berdiri, dengan jari-jari kaki mencengkeram pada tenggeran. Posisi ini dapat dipertahankan selama berjam-jam tanpa merasa lelah. Tenggeran yang disukai memiliki karakteristik seperti dahan pohon: berbentuk panjang-bulat, liat dan kuat, permukaan tidak licin. Bidang dengan permukaan rata atau ujung-ujung tunggak dapat pula dijadikan sebagai tenggeran, walau bukan preferensi utama

B. BURUNG KUNTUL YANG *ROOSTING* DI GTS

1. Jumlah Individu

Dari penghitungan secara sensus (Gambar 3), diketahui bahwa jumlah burung yang menggunakan GTS-C adalah sekitar 600 ekor, dan GTS-Ax sekitar 70 ekor. Data penghitungan burung di GTS-C dan GTS-Ax disajikan pada Tabel 2. Burung kuntul besar dan kuntul kecil tidak dapat dibedakan pada saat terbang, sehingga data kedua burung tersebut disatukan. Penghitungan tersebut dilakukan pada selang 5 menit, agar diketahui kapan puncak kedatangan burung-burung ke GTS. Puncak kedatangan burung ke GTS-C adalah sekitar pukul 18:30-18:45 WITA di GTS-C.

Hasil penghitungan burung pada sore pertama di GTS-C mendapatkan 501 ekor burung yang menggunakan GTS-C sebagai tempat tidurnya, sedangkan pada hari kedua penghitungan menghasilkan 671 individu burung dan pada hari ketiga menghasilkan 636 ekor burung. Jauh lebih sedikitnya jumlah burung pada hari pertama penghitungan diduga terjadi akibat pemilihan tempat yang kurang tepat sehingga mengakibatkan tidak semua burung yang datang dapat terhitung. Pada hari pertama penghitungan dilakukan dari sisi barat daya, dengan dugaan bahwa burung akan datang dari dua arah di daratan, yaitu di barat dan selatan. Berhubung lebih banyak burung datang dari arah selatan maka pada hari kedua dan ketiga pengamatan dilakukan di sisi selatan barat daya.

Penghitungan burung di GTS-Ax dilakukan mulai pukul 17:30 hingga pukul 19:00, dan menghasilkan 71 ekor burung. Rendahnya jumlah individu burung yang menggunakan GTS-Ax pada saat penghitungan kemungkinan disebabkan oleh kondisi cuaca yang sangat berangin. Dengan demikian, jumlah burung yang *roosting* di GTS-Ax kemungkinan *underestimate*. Penghitungannya pun hanya dilakukan sebanyak satu kali, sehingga kemungkinan besar terjadi *bias* dalam penghitungan.



Gambar 3. Penghitungan sensus burung kuntul di GTS-C dari atas kapal (kiri) dan dari *deck* di *adjacent well* (kanan).

Tabel 2. Data penghitungan burung kuntul di GTS-C dan GTS-Ax.

Jam (WITA)	GTS-C			GTS-Ax
	8 Feb	9 Feb	10 Feb	12 Feb
17:30		1	8	0
17:35		5	0	0
17:40		0	1	0
17:45		4	0	0
17:50		1	2	0
17:55	16	1	1	0
18:00	16	5	4	0
18:05	5	6	5	1
18:10	5	35	8	0
18:15	24	15	12	0
18:20	48	91	6	0
18:25	74	32	9	1
18:30	69	83	28	5
18:35	62	82	74	26
18:40	50	56	96	11
18:45	99	140	139	11
18:50	21	99	165	16
18:55	12	15	78	0
Jumlah	501	671	636	71
Rata-rata	602,7			

2. Pola Terbang

Burung-burung kuntul yang terbang menuju GTS pada sore hari terbang dalam kelompok kecil (3-10 ekor) atau secara soliter (Gambar 4). Pada awal penghitungan burung lebih banyak datang dalam kelompok kecil, tetapi saat matahari mulai terbenam sekitar pukul 18:00 kelompok besar mulai berdatangan. Menjelang hari gelap burung datang dalam kelompok-kelompok kecil atau secara soliter.



Gambar 4. Kelompok burung kuntul yang terbang ke GTS-C.

C. GTS SEBAGAI HABITAT BURUNG UNTUK *ROOSTING*

1. *Karakteristik GTS*

GTS yang dikelola oleh PHM, khususnya GTS-Ax dan GTS-C dipilih oleh banyak burung kuntul untuk tempat menginap karena berbagai alasan seperti tertera pada Tabel 3. Hal ini juga menandakan bahwa burung-burung kuntul dapat melakukan adaptasi terhadap habitat non-alami.

Tabel 3. Alasan ekologis mengapa burung kuntul menggunakan GTS sebagai tempat menginap, khususnya di GTS-Ax dan GTS-C.

Alasan Ekologis	Uraian
Jarak terbang	Dekat dengan daratan sebagai burung (GTS-C berjarak 1,66 km; GTS-Ax berjarak 2,52 km dari daratan)
Keamanan	Aman dari hembusan angin laut yang kencang karena bentukan yang kompak pada bagian tengah (anjungan) GTS, aman pula dari gangguan manusia karena GTS tidak berpenghuni
Struktur <i>engineering</i>	Memiliki banyak <i>railing</i> dan besi horizontal lain yang berukuran cukup kecil (2-3 inchi) hingga sedang, sehingga cocok sebagai tenggeran burung
Luas GTS	GTS berukuran cukup luas untuk menampung burung dalam jumlah banyak sesuai perilaku sosial burung kuntul

2. Bekas-Bekas Keberadaan Burung Kuntul di GTS

Pada siang hari, burung kuntul meninggalkan GTS. 'Bukti' bahwa burung telah menggunakan GTS dan areal di sekitarnya pada malam hari untuk *roosting* dapat dilihat dari bekas-bekas keberadaan burung, terutama feses (kotoran) (Gambar 5). Pada Tabel 4 disajikan daftar bekas-bekas keberadaan burung di kompleks GTS (termasuk GTS, *adjacent well*, *walkways*, *trunklines*) yang diamati. Selain feses, bekas keberadaan tersebut dapat berupa jejak kaki, muntahan, bulu, telur, ranting, atau bangkai burung (Gambar 6).



Gambar 5. Bekas feses (korotan) yang banyak ditemukan di GTS-C, termasuk di bawah *handrails* (atas), di bagian tengah GTS (tengah) dan di atas peralatan (bawah).

Tabel 4. Bekas-bekas keberadaan burung di areal GTS dan sekitarnya.

Lokasi	Bekas Keberadaan Burung
Kompleks GTS-Ax	
<i>GTS-lower deck</i>	Feses, muntahan, bulu, ranting
<i>GTS-handrails</i>	Feses, jejak kaki
<i>GTS-piping and other structures</i>	Feses, jejak kaki
<i>GTS-upper deck and grating</i>	Feses, muntahan, bulu, telur (1 butir; utuh), ranting
<i>Adjacent well-deck</i>	Feses, jejak kaki, muntahan
<i>Adjacent well-grating</i>	Feses, muntahan
<i>Walkways-grating</i>	Feses, muntahan
<i>Walkways-handrails</i>	Feses, jejak kaki
Kompleks GTS-Dx	
<i>GTS-lower deck</i>	Feses, muntahan, bulu, ranting
<i>GTS-handrails</i>	Feses, jejak kaki
<i>GTS-piping and other structures</i>	Feses, jejak kaki
<i>GTS-upper deck and grating</i>	Feses, muntahan, bulu
<i>Adjacent well-deck</i>	Feses, jejak kaki, bulu, muntahan
<i>Adjacent well-grating</i>	Feses, muntahan
<i>Walkways-grating</i>	Feses, muntahan
<i>Walkways-handrails</i>	Feses, jejak kaki
<i>TMP-2 (all structures)</i>	Tidak ada bekas keberadaan burung
Kompleks GTS-C	
<i>GTS-lower deck</i>	Feses, muntahan, bulu
<i>GTS-handrails</i>	Feses, jejak kaki
<i>GTS-piping and other structures</i>	Feses, jejak kaki
<i>GTS-upper (grating, piping, H-beam)</i>	Feses, jejak kaki
<i>Adjacent well-deck</i>	Feses, jejak kaki, bulu, muntahan, bangkai (1 ekor)
<i>Adjacent well-grating</i>	Feses, muntahan, bulu, telur (1 butir; retak)
<i>Walkways-grating</i>	Feses, muntahan
<i>Walkways-handrails</i>	Feses, jejak kaki
<i>Trunk lines</i>	Feses, jejak kaki, muntahan

Bekas-bekas keberadaan burung (baik dalam hal jumlah maupun jenis) sangat banyak ditemukan di GTS-C, menunjukkan bahwa GTS-C memang digunakan secara intensif oleh burung. Pengamatan awal di GTS-C menunjukkan bahwa kotoran burung relatif tersebar merata di area GTS-C. Kotoran yang agak banyak di lantai GTS terdapat di bagian dalam, di bawah pipa-pipa. Jumlah atau intensitas kotoran lebih sedikit di *trunkline* dan *walkway* menuju sumur (*well*), meskipun tampak dari beberapa jejak bahwa pipa-pipa di lokasi tersebut digunakan untuk hinggap.

Selain feses (kotoran burung), di GTS-C ditemukan juga sisa makanan burung berupa ikan, udang dan belut. Di *walkway* yang menghubungkan sumur ditemukan sebutir telur yang sudah retak, sementara di ujung *walkway* ditemukan satu bangkai burung. Berdasarkan identifikasi terhadap bangkai tersebut diduga jenis burung adalah kuntul sedang (*Egretta intermedia*).

Di GTS Ax juga ditemukan banyak feses, sisa makanan dan bulu, baik di anjungan, *adjacent well*, atau pun *walkway*. Selain itu, di GTS -Ax ditemukan pula ranting yang mengindikasikan upaya burung untuk membuat sarang. Di anjungan GTS-Ax ini (*upper deck*) juga ditemui sebutir telur yang masih utuh.



Gambar 6. Bekas keberadaan kuntul di GTS (selain feses): (a) muntahan burung (udang) di *trunklines*, (b) muntahan burung (ikan) di *grating walkway*, (c) muntahan burung (belut) di *deck* GTS, (d) bulu yang terkumpul di sekitar pipa saluran air di GTS-C, (e) bangkai burung di *deck adjacent well* GTS-C, (f) ranting di *deck* GTS-Ax, (g) telur utuh di *upper grating* GTS-Ax.

D. MANAJEMEN GTS TERKAIT BURUNG KUNTUL

1. Kemungkinan Risiko Keberadaan Burung di GTS

Keberadaan burung kuntul yang melakukan *roosting* di GTS dan sekitarnya telah menimbulkan kekhawatiran bagi semua pihak, termasuk pekerja/operator, GTS dan perusahaan. Berdasarkan wawancara selama di lapangan, pada Tabel 5 disajikan ringkasan risiko dan kekhawatiran ini.

Tabel 5. Resiko yang ditimbulkan oleh burung yang *roosting* di GTS terhadap pekerja/operator, GTS dan perusahaan.

Pihak Terkena Risiko	Aspek	Risiko
Operator	Kesehatan	<ul style="list-style-type: none">• Dikhawatirkan mengandung sumber penyakit yang dapat menular kepada manusia (zoonosis), walau hal ini belum bisa dibuktikan• Kotoran kering bisa tertiuap angin laut dan dapat terhirup atau masuk ke mata; dampak terhadap kesehatan belum dapat diketahui
	Keamanan	<ul style="list-style-type: none">• Kotoran dalam jumlah banyak dapat menyebabkan lantai <i>deck</i> menjadi licin jika hujan, sehingga dikhawatirkan operator dapat tergelincir
	Kenyamanan	<ul style="list-style-type: none">• Muntahan burung dapat membusuk sehingga menyebabkan bau yang kurang nyaman
GTS	Kebersihan	<ul style="list-style-type: none">• GTS kompleks (<i>adjacent wells, trunklines, walkways</i>) menjadi kotor dan perlu pembersihan berkala
	Keawetan	<ul style="list-style-type: none">• Feses dikhawatirkan akan membuat peralatan penting menjadi korosif
Perusahaan	Pendanaan	<ul style="list-style-type: none">• Diperlukan tambahan dana untuk membersihkan GTS, menyediakan perlengkapan APD (Alat Pelindung Diri) berkualitas tinggi bagi para pekerja/operator untuk pencegahan (kacamata, sarung tangan, masker)

2. Tindakan Manajemen yang Telah Dilakukan

Pihak PHM telah melakukan beberapa *precautionary measures* untuk mengurangi risiko yang mungkin timbul dengan adanya burung-burung kuntul yang *roosting* di GTS. Tindakan manajemen yang selama ini dilakukan disampaikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Tindakan manajemen yang telah dilakukan oleh Pertamina Hulu Mahakam untuk menanggulangi resiko terhadap gangguan burung yang *roosting* di GTS.

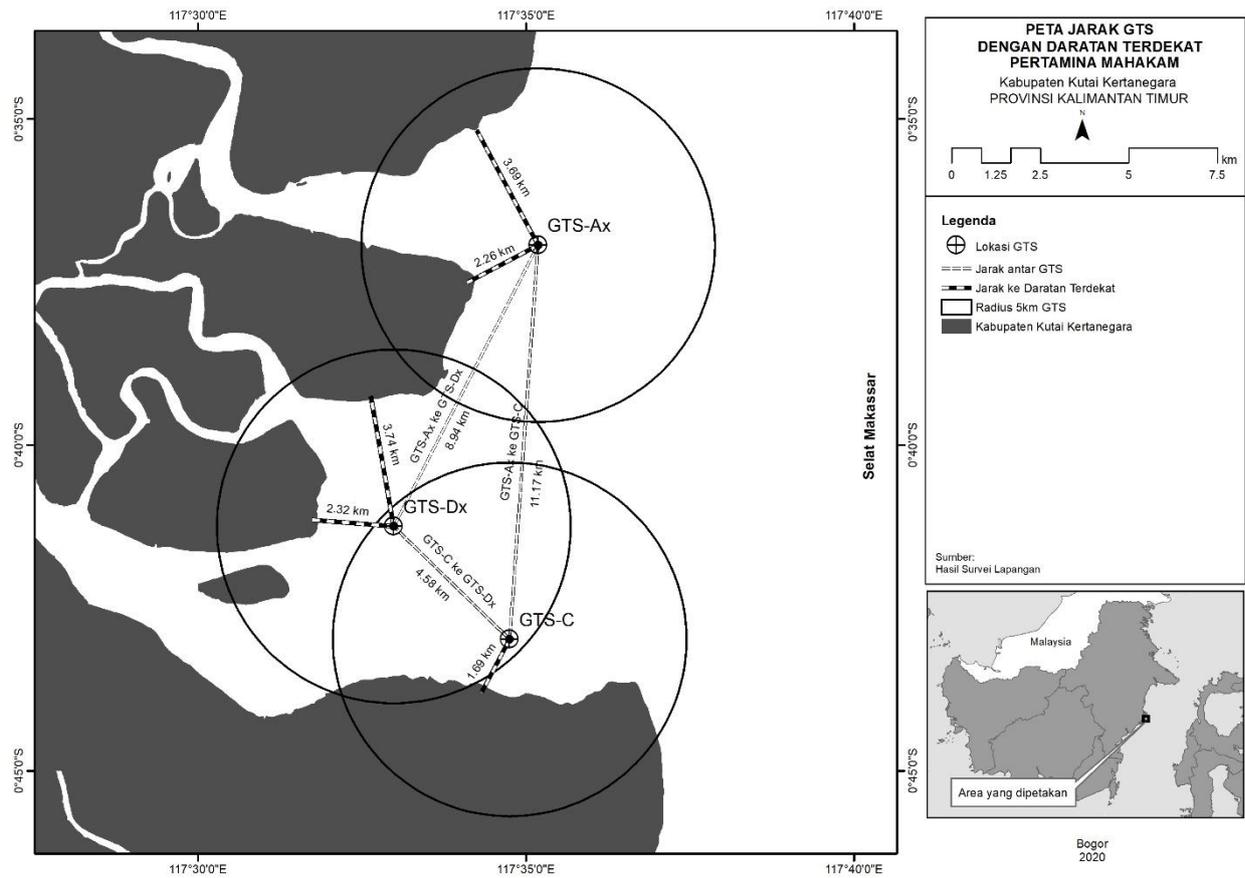
Pihak Terkena Risiko	Aspek	Tindakan Manajemen
Operator	Kesehatan	<ul style="list-style-type: none"> Semua operator diwajibkan mengenakan <i>personal protective equipment</i> (Alat Pelindung Diri) yang layak (termasuk kacamata <i>safety</i>, sarung tangan karet yang tebal, dan masker N95) pada saat berkunjung ke GTS. Pakaian <i>coverall</i> operator yang bekerja di GTS dicuci secara terpisah agar tidak mencemari pakaian lain.
	Keamanan dan kenyamanan	<ul style="list-style-type: none"> <i>Deck</i> GTS secara berkala dibersihkan dari feses burung dengan cara disiram air, agar lantai tidak licin karena adanya feses dan muntahan burung dapat dihilangkan.
GTS	Pengusiran burung	<ul style="list-style-type: none"> Telah dicoba pengusiran burung dengan menggunakan berbagai alat, namun hasilnya belum optimal.
Perusahaan	Pendanaan	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan dana tambahan untuk menyediakan alat pengusir burung, membersihkan GTS, menyediakan perlengkapan berkualitas tinggi bagi para pekerja/operator untuk pencegahan (kacamata, sarung tangan, masker)

E. ANALISA SITUASI

1. Analisa Jarak

Informasi jarak antara GTS dan daratan diperlukan untuk menganalisa jarak terbang yang mampu ditempuh oleh burung kuntul. Seperti telah disampaikan sebelumnya, burung kuntul bukan merupakan burung peterbang yang kuat, apalagi jika angin sedang berhembus dengan kencang di sekitar GTS. Pada dasarnya burung kuntul akan memilih lokasi *roosting* yang terdekat dengan daerah mencari makan (*foraging area*) di daratan Delta Mahakam sebagai strategi untuk efisiensi energi.

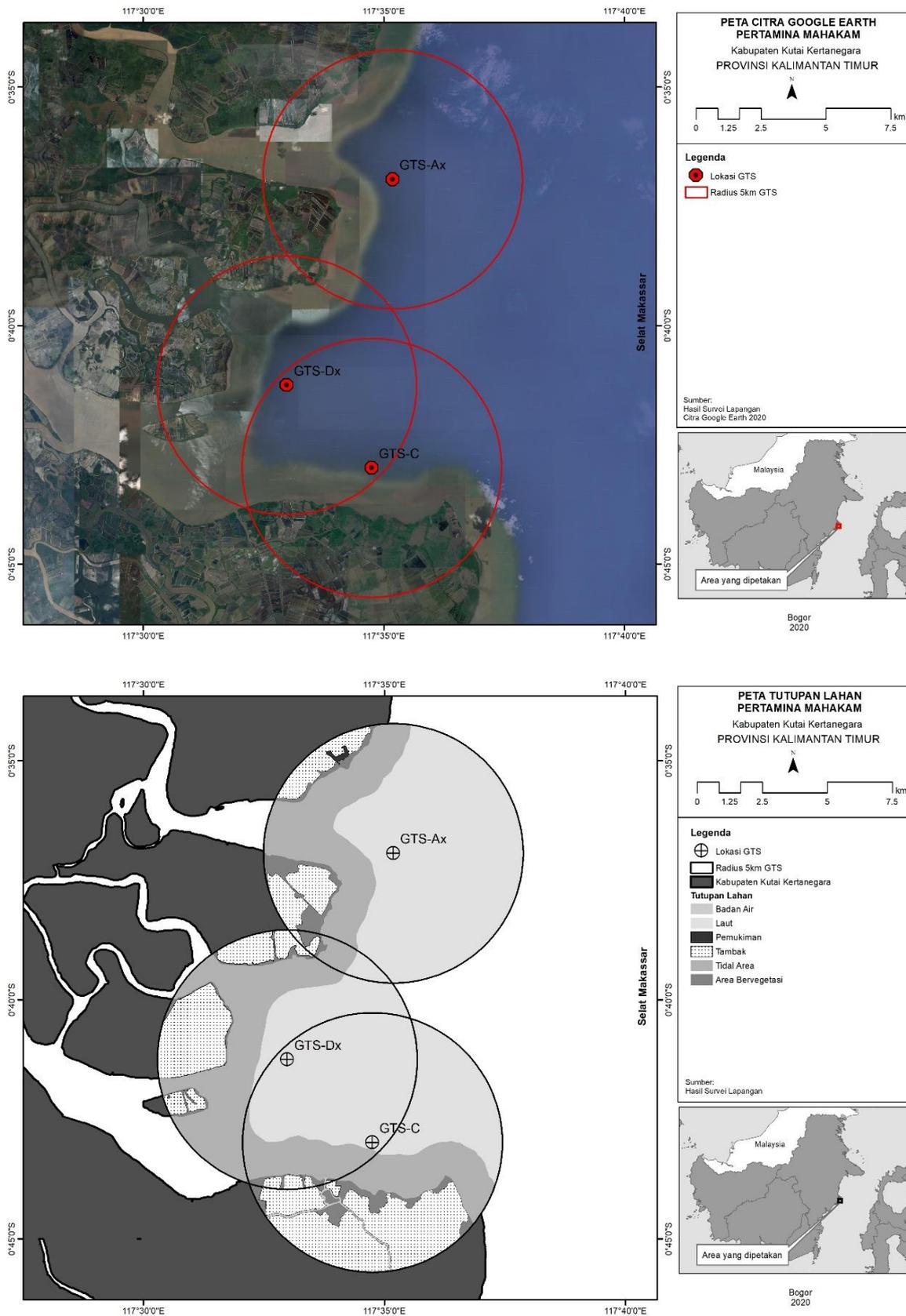
GTS yang diamati terletak di muara-muara sungai di Delta Mahakam, berdekatan dengan beberapa daratan pada arah berbeda. Pada Gambar 7 disajikan peta situasi GTS-Ax, GTS-Dx dan GTS-C, termasuk jarak dengan daratan terdekat.



Gambar 7. Jarak GTS-Ax, GTS-Dx dan GTS-C dengan daratan terdekat.

2. Analisa Tutupan Lahan

Peta tutupan lahan pada daratan Delta Mahakam pada radius 5km dari GTS-Ax, GTS-Dx dan GTS-C disampaikan pada Gambar 8. Dari peta tersebut terlihat bahwa hampir semua areal di sekitar GTS telah dikonversi menjadi tambak (Tabel 7). Pohon-pohon berukuran besar yang dapat berfungsi sebagai tempat *roosting* burung kuntul sudah amat sedikit, sehingga burung kuntul terpaksa melakukan *roosting* di GTS.



Gambar 8. Tutupan lahan di daratan Delta Mahakam, dengan radius 5km dari GTS-Ax, GTS-Dx dan GTS-C berdasarkan google earth (atas) dan analisa GIS (bawah).

Tabel 7. Tipe lanskap pada areal dengan radius 5 km dari GTS-Ax, GTS-Dx dan GTS-C.

GTS	Tipe Lanskap	Luas (ha)	Persentase (%)	
Ax	Perairan	Laut	4886.14	62.02
		Muara sungai	0.00	0.00
	Daratan	Tambak	751.03	9.57
		Pemukiman	21.00	0.27
		Tidal area	1850.55	23.58
		Area bervegetasi	357.74	4.56
Dx	Perairan	Laut	3596.51	45.84
		Muara sungai	1.71	0.02
	Daratan	Tambak	1278.23	16.29
		Pemukiman	0.00	0.00
		Tidal area	2750.95	35.06
		Area bervegetasi	218.95	2.79
C	Perairan	Laut	4069.16	51.86
		Muara sungai	52.33	0.67
	Daratan	Tambak	1860.11	23.71
		Pemukiman	0.00	0.00
		Tidal area	1553.88	19.80
		Area bervegetasi	310.95	3.96

F. TAMAN KEANEKARAGAMAN HAYATI SEBAGAI POTENSI HABITAT BURUNG

Taman Kehati (keanekaragaman hayati) terletak di belakang kompleks South Processing Unit (SPU). Taman Kehati ini merupakan areal yang disisihkan untuk kepentingan konservasi. Di Taman Kehati sudah dibangun *board walk* untuk memudahkan kunjungan, mengingat bahwa tipe tanah di Taman Kehati ini adalah rawa lumpur.

Dari kunjungan singkat di sepanjang *board walk* Taman Kehati dapat diidentifikasi sebanyak 7 spesies tumbuhan (Tabel 8; Gambar 9). Kemungkinan masih terdapat spesies tumbuhan lain yang belum teridentifikasi, yang berada agak jauh dari *board walk*. Untuk melakukan survei menyeluruh, diperlukan waktu yang lebih lama dengan menggunakan perahu dan/atau berjalan kaki dalam rawa lumpur.

Selain untuk kepentingan konservasi dan koleksi tumbuhan, Taman Kehati juga direncanakan akan dikembangkan sebagai alternatif *roosting* area burung-burung kuntul. Dengan kondisi yang ada, yakni sebagian besar adalah tumbuhan nipah (*Nypa fruticans*), maka secara umum dapat disimpulkan bahwa Taman Kehati tidak layak dikembangkan sebagai areal alternatif untuk *roosting site* burung kuntul. Burung kuntul memerlukan pohon dengan dahan kuat, seperti pohon *Rhizophora mucronata*. Sayangnya pohon tersebut sangat sedikit jumlahnya, terkalahkan dengan nipah yang mendominasi seluruh areal Taman Kehati.

Tabel 8. Tumbuhan yang ditemukan di sekitar *board walk* Taman Kehati di South Processing Unit.

No	Spesies	Famili	Nama Daerah	Habitus
1	<i>Rhizophora mucronata</i>	Rhizophoraceae	Bakau	Pohon
2	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Rhizophoraceae	Tancang, tanjang	Pohon
3	<i>Sonneratia caseolaris</i>	Sonneratiaceae	Rambai	Pohon
4	<i>Xylocarpus granatum</i>	Meliaceae	Nyirih	Pohon
5	<i>Excoecaria agallocha</i>	Euphorbiaceae	Buta-buta	Pohon
6	<i>Nypa fruticans</i>	Arecaceae	Nipah	Palem/Palma
7	<i>Acrostichum aureum</i>	Pteridaceae	Paku larat	Paku-pakuan



Gambar 9. Tumbuhan yang dapat ditemukan di Taman Kehati, di belakang SPU: (a) pemandangan tumbuhan yang berada di kiri dan kanan board walk, (b) *Xylocarpus granatum* (nyirih), (c) *Rhizophora mucronata* (bakau), (d) *Sonneratia caseolaris* (rambai) yang sedang berbunga, (e) *Acrostichum aureum*, sejenis paku yang ditemukan di lantai hutan, dan (f) *Nypa fruticans* (nipah).

Deskripsi singkat 7 tumbuhan mangrove yang ditemukan di Taman Kehati (sekitar board walk) South Processing Unit adalah sebagai berikut:

1. *Rhizophora mucronata*

Rhizophora mucronata merupakan tumbuhan mangrove yang paling penting dan tersebar luas. Tinggi pohon mencapai 27-30 m dengan diameter batang pohon mencapai 70 cm dan kulit kayu berwarna gelap hingga hitam dan terdapat celah horizontal. Memiliki akar tunjang dan akar udara yang tumbuh dari percabangan bagian bawah. Tumbuhan ini hidup toleran terhadap substrat yang lebih keras dan berpasir. Pertumbuhan optimal terjadi pada areal yang tergenang air dalam dan pada tanah kaya akan humus. Pada umumnya tumbuh pada pematang sungai pasang surut dan di muara sungai.

2. *Bruguera gymnorrhiza*

Bruguera gymnorrhiza merupakan tumbuhan dominan hutan mangrove yang tinggi dan merupakan ciri perkembangan tahap akhir hutan pantai serta tahap awal dalam transisi menjadi tipe vegetasi daratan. Tinggi pohon mencapai 30m dan memiliki akar lutut dan akar seperti papan yang melebar ke samping di bagian pangkal pohon. Tumbuhan ini tumbuh di areal dengan salinitas rendah dan kering serta tanah yang memiliki aerasi yang baik. *Bruguera gymnorrhiza* toleran terhadap daerah terlindung maupun mendapat sinar matahari langsung yang dapat ditemukan di tepi pantai (jika terjadi erosi) dan di pinggir sungai yang kurang terpengaruh air laut.

3. *Sonneratia caseolaris*

Tinggi pohon mencapai 15-20m dan memiliki akar nafas vertical seperti kerucut (tinggi 1m) yang sangat kuat dan berjumlah banyak. Tumbuhan ini bersifat toleran terhadap naungan. *Sonneratia caseolaris* tumbuh di hutan mangrove pada bagian yang kurang asin, pada tanah lumpur yang dalam, dan terpengaruhi pasang surut air sungai. Selain itu tumbuhan ini hidup di bagian hulu sungai yang terkena pasang surut dan tumbuh di areal yang didominasi air tawar.

4. *Xylocarpus granatum*

Tinggi pohon mencapai 10-20m dan memiliki akar seperti papan yang melebar ke samping, meliuk-liuk dan membentuk celahan-celahan. Cabang *Xylocarpus granatum* yang sudah tua tekstur kulit kayu tipis dan mengelupas berwarna coklat muda-kekuningan sedangkan cabang muda tekstur kulit kayu berkeriput. Tanda *Xylocarpus granatum* sudah tua adalah sering ditumbuhi epifit. Tumbuhan ini tumbuh di sepanjang pinggiran sungai pasang surut, pinggiran daratan mangrove, dan lingkungan payau yang tidak terlalu asin.

5. *Excoecaria agallocha*

Excoecaria agallocha merupakan tumbuhan merangas kecil dengan tinggi mencapai 15m. Akar tumbuhan ini berbentuk kusut menjalar di sepanjang permukaan at tanah dan ditutupi lentisel. Sepanjang tahun tumbuhan ini memerlukan air tawar yang tinggi. Umumnya ditemukan pada bagian pinggir mangrove (bagian darat) atau di atas air pasang.

6. *Nypa fruticans*

Nypa fruticans merupakan palma tanpa batang di permukaan yang membentuk rumpun dengan tinggi mencapai 4-9m. Batang tumbuhan ini terdapat di bawah tanah berbentuk

menggarpu dan sistem perakaran yang rapat dan kuat. Sepanjang tahun tumbuhan ini memerlukan air tawar yang tinggi. Pada umumnya tumbuh pada tegakan yang berkelompok dan jarang ditemukan di luar zona pantai

7. *Acrostichum aureum*

Acrostichum aureum merupakan ferna berbentuk tandan besar di tanah dan tinggi mencapai 4 m. Batang timbul dan lurus, ditutupi oleh urat besar. Menebal di bagian pangkal, coklat tua dengan peruratan yang luas, pucat, tipis ujungnya, bercampur dengan urat yang sempit dan tipis. Selain di mangrove tumbuhan ini dapat ditemukan di pematang tambak, sepanjang kali, dan sungai payau. *Acrostichum aureum* menyukai areal terbuka terang dan disinari matahari.

IV. REKOMENDASI

Berdasarkan hasil kajian tentang *baseline* ini dapat direkomendasikan beberapa hal sebagai berikut:

1. Keberadaan burung kuntul yang melakukan *roosting* di beberapa GTS yang dikelola oleh PHM perlu segera ditangani dan ditindaklanjuti secara serius agar GTS tetap berfungsi dengan baik, melalui kegiatan *maintenance* dan monitoring oleh para operator.
2. GTS yang digunakan sebagai areal *roosting* burung kuntul secara intensif adalah GTS-C, disusul oleh GTS-Ax. Keberadaan banyak muntahan di GTS-C menunjukkan bahwa GTS-C juga mulai *over-used*. Jika tidak segera diambil tindakan yang tepat, dikhawatirkan GTS lain juga akan dijadikan tempat *roosting* yang intensif pula.
3. Pengalaman terdahulu memberikan pembelajaran bahwa burung kuntul tersebut sangat adaptif dan tidak mudah untuk diusir dengan menggunakan peralatan yang dijual secara komersial. Oleh karenanya, diperlukan kajian yang lebih rinci dan mendalam tentang disain perangkat yang dapat tepat guna dan memberikan dampak yang diharapkan, berdasarkan pengetahuan tentang ekologi dan biologi kuntul.
4. Untuk membuat perangkat yang tepat guna, diperlukan kerjasama antara pakar burung dengan tim PHM. Alat-alat yang akan dipasang di GTS perlu mengikuti spesifikasi sesuai standar, terutama perangkat yang akan dipasang di pipa-pipa dan peralatan yang sensitif.
5. GTS-Dx dinilai layak untuk dikonversi menjadi lokasi untuk *roosting* burung kuntul. Selama ini belum pernah ada laporan (baik di dalam negeri maupun di luar negeri) tentang bagaimana melakukan konversi GTS menjadi tempat *roosting* untuk burung. Jika berhasil, maka PHM dapat menjadikan upaya pengembangan *bird-friendly GTS* sebagai model bagi pelestarian burung di areal kerjanya.
6. Manajemen burung kuntul di GTS ini perlu waktu yang lama karena sesungguhnya permasalahan utama adalah di daratan Delta Mahakam, yang telah mengalami perubahan tataguna lahan menjadi tambak ikan dan tambak udang.
7. Taman Kehati yang berada di belakang PHM dinilai kurang layak jika akan dikembangkan sebagai areal *roosting* burung kuntul. Namun demikian, Taman Kehati dapat memiliki fungsi penting lain, yaitu sebagai areal pelestarian tumbuhan penting, termasuk satwa yang berada di dalamnya. Kajian lebih lanjut masih perlu dilakukan, mengingat singkatnya kunjungan ke Taman Kehati.

Lampiran 1. Biodata Pelaksana Kajian

Kegiatan ini akan dilakukan oleh 2 orang pakar burung. Biodata singkat masing-masing pakar adalah sebagai berikut:

Ani Mardiasuti (Ketua Tim) adalah Guru Besar (profesor) dalam bidang Ekologi dan Pengelolaan Satwaliar, dengan spesialisasi ekologi burung air. Pengetahuan tentang ekologi burung air banyak diperoleh saat ia melakukan penelitian tentang burung-burung air di Pulau Rambut untuk disertasinya pada tahun 1992. Gelar master dan doktor diperolehnya dari Michigan State University di Amerika Serikat. Ia kini bekerja sebagai staf pengajar di Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Selain sebagai pengajar, Prof. Ani juga aktif menjadi Anggota Dewan di beberapa LSM nasional yang bergerak dalam bidang konservasi dan lingkungan, termasuk sebagai Anggota Dewan di Yayasan Keanekaragaman Hayati dan di WWF-Indonesia. Ia juga menjadi Ketua Dewan di Burung Indonesia, suatu LSM yang bergerak dalam bidang konservasi burung dan habitatnya. Prof. Ani juga aktif melakukan penelitian di bidang ekologi dan konservasi keanekaragaman hayati dan dalam kurun waktu 5 tahun terakhir (2015-2019) telah menghasilkan sekitar 40 publikasi dan 15 di antaranya tentang burung yang diterbitkan secara nasional maupun internasional.

Yeni A. Mulyani adalah pakar dalam bidang Ekologi dan Konservasi Satwaliar, dengan spesialisasi perilaku burung, termasuk burung air. Ia kini bekerja sebagai staf pengajar di Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Pengetahuan tentang ekologi dan konservasi burung telah diperoleh sejak melakukan tugas akhir untuk pembuatan skripsi (S1) dan sejak itu secara konsisten mempelajari dan meneliti burung liar. Penelitian S2 yang dilakukan di USA pada tahun 1991-1992 mempelajari tentang pemanfaatan lahan basah buatan di areal pertambangan oleh komunitas burung. Gelar doktor diperolehnya dari Charles Darwin University di Darwin, Australia (2005) dengan penelitian tentang ekologi reproduksi *warbler* (jenis burung berkicau) yang bersarang di habitat mangrove. Dalam 5 tahun terakhir tidak kurang dari 25 publikasi tentang burung telah diterbitkan baik secara nasional maupun internasional. Selain mengajar sebagai dosen, Dr. Yeni juga mengajar di berbagai pelatihan untuk peningkatan kapasitas SDM, terutama generasi muda, di bidang konservasi burung, antara lain pelatihan rutin penandaan burung di Kampus IPB Darmaga (sejak 2010-kini) dan training metode survei dan monitoring burung di lanskap Sumatera Selatan (25-31 Juli 2019).