

LAMPIRAN B.1
SCOPE OF SERVICES

SUBSURFACE MACHINE LEARNING PLATFORM

Lingkup Kerja

1. Latar Belakang

Subsurface Machine Learning (ML) Platform adalah platform perangkat lunak yang diperlukan dalam membuat solusi aplikasi *subsurface* berbasis penggunaan model machine learning. Platform ini beroperasi di *upstream cloud* milik PERUSAHAAN. Hasil utama dari platform ini adalah untuk mendukung rencana pengembangan blok Mahakam yang optimal dengan memanfaatkan analisis *big data* yang menggunakan platform *machine learning* pada perangkat komputasi kinerja tinggi (*Cluster Machine / High Performance Computing (HPC) server*).

2. Tujuan

Memberikan dukungan dalam menjalankan rencana studi pengembangan *subsurface* MAHAKAM yang optimal dan menjalankan proyek berbasis *Machine Learning* untuk keberlangsungan operasional.

3. Durasi

Merujuk ke Pokok Perjanjian no. 4.

4. Lisensi / Langganan

KONTRAKTOR wajib untuk menyediakan dan mengintegrasikan seluruh lisensi (termasuk lisensi dari pihak ketiga) *Subsurface Machine Learning Platform* yang diperlukan untuk mendukung pemanfaatan dan pengoperasian platform tanpa ada biaya tambahan apapun.

5. Layanan yang Dibutuhkan

• Layanan Instalasi di *Upstream Cloud*

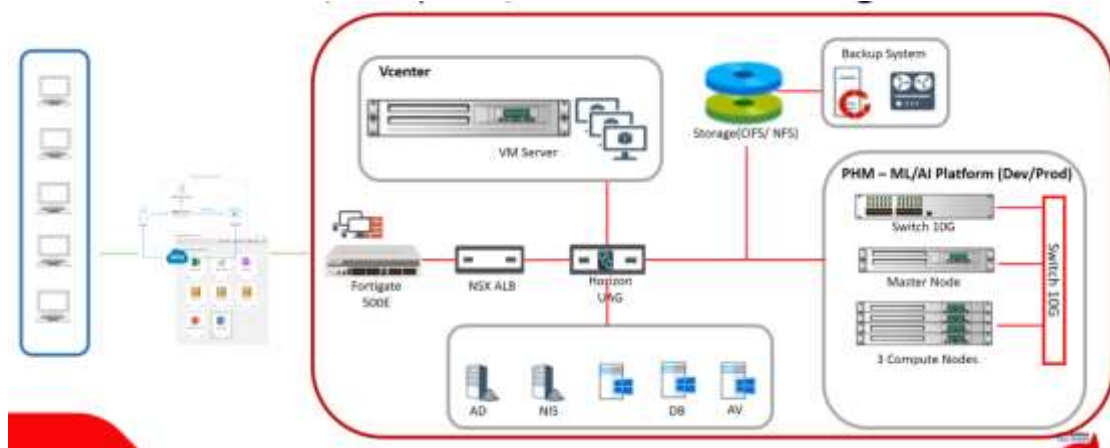
KONTRAKTOR wajib melakukan instalasi *Machine Learning Platform* di dalam *cluster server* HPC dan melakukan konfigurasi platform agar platform dapat terintegrasi secara benar dengan *Upstream Cloud* milik PERUSAHAAN. Platform yang telah terkonfigurasi harus diuji fungsionalitas dan performanya serta harus dipastikan bebas dari kesalahan (*error free*). KONTRAKTOR wajib menyediakan dokumentasi yang berkaitan dengan instalasi, konfigurasi, dan pedoman pemecahan masalah (*troubleshooting guidelines*). Semua aktivitas selama instalasi harus mematuhi kebijakan PERUSAHAAN. Penerimaan / *service acceptance* terkait layanan instalasi tunduk pada persetujuan dari PERUSAHAAN. Semua perangkat lunak yang diinstal, *komponen, library, toolkit*, dan dokumentasi pendukungnya harus diserahkan kepada PERUSAHAAN.

KONTRAKTOR wajib memberikan dukungan instalasi dan konfigurasi ulang jika terdapat penambahan, pergantian, perubahan, atau migrasi perangkat keras pada infrastruktur HPC. PERUSAHAAN berhak untuk menggunakan seluruh perangkat lunak beserta komponen pendukungnya jika diperlukan instalasi / konfigurasi ulang dikemudian hari. Dukungan instalasi dan konfigurasi ulang serta penggunaan perangkat lunak termasuk komponen didalamnya dikerjakan dan diintegrasikan tanpa adanya tambahan biaya apapun.

- **Instalasi Platform dan Layanan Konfigurasi**

KONTRAKTOR wajib melakukan instalasi dan mengkonfigurasi *Machine Learning Platform* dengan arsitektur:

- *Master node* dengan mesin HPC 2 x 12 CPU Intel Xeon Gold 5118
- 3 (tiga) *computing node* dengan mesin HPC 2 x 12 CPU Intel Xeon Gold 5118 dan 128 Gb RAM
- Semua *node* wajib dapat digunakan secara efektif dan memiliki kemampuan *load balancing*
- Desain dan skema dari infrastruktur PERUSAHAAN:



- KONTRAKTOR wajib melaksanakan instalasi platform dan layanan konfigurasi berdasarkan proposal yang disampaikan pada poin nomor 7 (tujuh).

- **Workshop Sistem Administrasi**

KONTRAKTOR wajib menyediakan *workshop* mengenai sistem administrasi *machine learning* kepada PERUSAHAAN. *Workshop* sistem administrasi harus berisi tentang *hands-on* instalasi platform, administrasi pengguna, pengelolaan sumber daya platform, *error troubleshooting*, dan semua hal yang berkaitan dengan administrasi platform *Machine Learning*. Durasi minimum *workshop* sistem administrasi adalah 3 (tiga) hari kerja.

- **Pelatihan Awal**

KONTRAKTOR wajib menyediakan *workshop* awal kepada PERUSAHAAN untuk mengenalkan platform ML, fitur-fitur ML, *dashboard* ML, serta cara penggunaan platform ML secara umum. Pelatihan awal dibagi menjadi 2 (dua) *batch* dan masing-masing *batch* berdurasi minimum 3 (tiga) hari kerja.

- **Workshop Pengembangan Model ML**

KONTRAKTOR wajib menyediakan *workshop* kepada PERUSAHAAN mengenai pembuatan model *machine learning* di dalam platform *machine learning* yang sudah terinstal. *Workshop* tersebut terdiri dari pemanfaatan platform *machine learning* untuk mengimpor / *loading* data, membersihkan data, merekayasa data, membuat model *machine learning*, membuat prediksi menggunakan model *machine learning*,

dan mengintegrasikan model *machine learning* dengan perangkat lunak yang sudah ada di PERUSAHAAN. *Workshop* yang diadakan merupakan pembelajaran berkelanjutan dengan memanfaatkan semua algoritma *machine learning* yang berhubungan dengan *subsurface* sesuai dengan jalur pembelajaran PERUSAHAAN. Durasi *workshop* pengembangan model *machine learning* akan mengikuti tabel remunerasi kontrak.

- **Pembuatan Profil Pengguna**

KONTRAKTOR wajib menyediakan profil pengguna sesuai dengan tabel remunerasi kontrak dengan deskripsi peran sebagai berikut:

- *Developer / designer* → Merupakan akun pengguna yang dikhususkan untuk tujuan persiapan data, pembuatan model, pembuatan *dashboard*, dan integrasi dengan sistem-sistem aplikasi yang sudah ada di PERUSAHAAN.
- *Explorer / read-only* → Merupakan akun pengguna yang ditujukan untuk menggunakan model *machine learning* untuk kebutuhan prediksi.

- **Perangkat Lunak Platform *Machine Learning***

KONTRAKTOR wajib menyediakan platform *machine learning* yang diinstal di *upstream cloud* milik PERUSAHAAN yang terdiri dari perangkat lunak pengembangan (*User Interface*) dan termasuk didalamnya komponen, modul, library, toolkit yang diperlukan untuk pengembangan solusi *subsurface* berbasis ML / AI.

- **Bahasa Pemrograman**

Semua pengembangan model *machine learning* minimum menggunakan bahasa pemrograman Python.

- ***Application Programming Interface***

Application programming interface (API) yang digunakan untuk menggunakan model *machine learning* harus mengikuti kebijakan PERUSAHAAN. API ini wajib dapat terintegrasi dengan aplikasi *subsurface* yang sudah ada di PERUSAHAAN. Jika terdapat perangkat lunak tambahan yang digunakan untuk mengintegrasikan API ini, maka harus disediakan oleh KONTRAKTOR tanpa adanya biaya tambahan.

- ***Platform Deployment***

Platform *machine learning* wajib diinstal dan berjalan dengan benar (*error free*) di UC. Lebih lanjut, Platform harus *compatible* dan mengutilisasi infrastruktur PERTAMINA UC yang terdiri dari 4 (empat) *node* infrastruktur HPC (1 (satu) *master node* dan 3 (tiga) *computing node*). Platform juga harus memiliki fitur yang mampu untuk memonitor dan mengelola sumber daya dari HPC yang sedang digunakan.

- **Modul / Komponen / *Libraries* Pihak Ketiga**

Semua modul / komponen / *libraries* yang terinstal / tersedia di dalam platform harus sah secara hukum, memenuhi syarat, dan berhak untuk digunakan oleh PERUSAHAAN. Penggunaannya wajib mengikuti kebijakan PERUSAHAAN.

- **Fitur Minimum Platform *Machine Learning***

Platform *machine learning* harus memiliki kemampuan sebagai berikut:

- Platform *Machine Learning* wajib menyediakan perangkat lunak untuk membuat model *machine learning* yang terdiri dari *workflow* sebagai berikut: pengambilan data, analisis data, pembersihan data, *data engineering*, pembuatan model, evaluasi model, dan penyimpanan model. Fitur-fitur ini wajib mudah digunakan, intuitif, dan ramah pengguna.
- Platform *Machine Learning* wajib menyediakan media komunikasi / *Application Programming Interface* (API) yang memungkinkan model untuk dipergunakan oleh sistem / perangkat lunak yang sudah ada di PERUSAHAAN.
- Adalah suatu kewajiban pada platform untuk mampu mendapatkan data dari berbagai sumber baik data terstruktur ataupun yang tidak terstruktur secara mudah dan cepat untuk *training* model maupun melakukan prediksi.
- Platform *Machine Learning* wajib mendukung kerja kolaboratif dan mempunyai fitur untuk mengelola *script* dan model *machine learning*.
- Platform *Machine Learning* wajib memiliki fitur yang dapat dipergunakan untuk mengelola *user roles*, riwayat aktivitas pengguna, dan sumber daya pengguna (misalnya *disk space*, perizinan berbagi file, sumber daya perangkat keras, dll.).
- Platform *Machine Learning* wajib memiliki *Integrated Development Environment* (IDE) *code* dan *no-code* GUI yang dapat digunakan untuk mengembangkan / membuat model ML/AI.
- Perangkat lunak / IDE *dalam* platform ini setidaknya-tidaknya wajib:
 - Memiliki kemampuan untuk:
 - Memuat data dari berbagai sumber (Microsoft Excel, CSV, *database* Oracle, SQL *server*, dan data tak terstruktur seperti MongoDB)
 - Transformasi data / pengkondisian data yang meliputi:
 - *Transpose*, *merge*, dan *aggregate*.
 - Transformasi data menggunakan formula / fungsi tertentu.
 - Pra-pemrosesan data (pembersihan dan substitusi data).
 - Membuat visualisasi data yang meliputi:
 - *Chart* dan *diagram*.
 - *Workflow process*.
 - Membuat model menggunakan algoritma minimum sebagai berikut:

- *Clustering algorithms*, *SVM*, *linear regression*, *tree based algorithm* beserta turunannya, *neural network / deep learning* beserta berbagai turunannya.
 - Melakukan tahapan evaluasi yang meliputi:
 - Pengujian dan perhitungan performa model, prediksi, dan kurva performa.
 - Melakukan perhitungan *time series* minimal meliputi:
 - Interpolasi, *moving transform*, model *ARIMA*, dan evaluasi model *time series*.
 - Menyimpan model yang telah dibuat dalam berbagai format minimum *pickle*, *.hdf5*, *.h5*, dan *.keras*.
 - *Machine Learning* platform wajib memiliki peralatan manajemen proyek ML/AI yang meliputi:
 - Riwayat pembuatan proyek
 - Deskripsi proyek
 - Alat replikasi proyek
 - Manajemen komponen (*library*) proyek
 - Platform *Machine Learning* wajib memiliki fitur yang dapat dipergunakan untuk melakukan monitoring dan pengelolaan platform (contoh: master & node monitoring, controlling node, system back up, data synchronization)
- **Akses Segera ke Versi dan *Patch* Perangkat Lunak Terbaru**

KONTRAKTOR wajib memberikan PERUSAHAAN dukungan akses ke versi dan *patch* terbaru dari perangkat lunak yang ada termasuk instalasi, konfigurasi peningkatan dari fitur-fitur pada platform *Machine Learning*.
- **Akses ke Layanan Dukungan *Online* Terkait Perangkat Lunak**

Sebagian besar produsen perangkat lunak menyediakan akses web mengenai dukungan teknis, *patch*, dan berita rilis perangkat lunak baru. Jika tersedia, KONTRAKTOR wajib memberikan PERUSAHAAN akses ke sumber daya ini berupa *world wide web* dan/atau alamat FTP beserta nama pengguna dan kata sandi jika diperlukan.
- **Akses Dukungan Teknis Penggunaan Platform**

KONTRAKTOR wajib memberikan akses pada PERUSAHAAN untuk mendapatkan dukungan melalui telepon, email, dan atau media komunikasi lainnya sebagai *support* / dukungan atas *software* yang dikelola. Dukungan yang diberikan harus dapat memberikan bimbingan / petunjuk mengenai penggunaan produk perangkat lunak, penyelesaian masalah konfigurasi, dan menjadi titik kontak pertama jika terdapat *error* pada perangkat lunak.
- **Eskalasi *Error***

PERUSAHAAN wajib mendapatkan analisis mendalam dan informasi eskalasi terkait *error* yang muncul pada produk platform *Machine Learning*. KONTRAKTOR harus mengerahkan sumber daya yang

sesuai untuk menginvestigasi secara penuh penyebab dari *error* dan mengambil langkah-langkah yang tepat untuk memperbaiki *error* yang ada seperti pemberian *patch* pada perangkat lunak.

- **Technical Sharing Session**

Selama periode KONTRAK, KONTRAKTOR wajib melakukan kunjungan ke kantor PERUSAHAAN minimal 2 (dua) kali dalam 1 (satu) tahun untuk memberikan *technical sharing session* terkait pembaruan, issue penggunaan, dan solusi lengkap terhadap dugaan *error* dalam perangkat lunak.

- **Notifikasi**

NOTIFIKASI berakhirnya lisensi wajib diberitahukan pada PERUSAHAAN minimal 3 (tiga) bulan sebelum tanggal kadaluarsa. PERUSAHAAN wajib diberikan pemberitahuan terlebih dahulu mengenai segala usulan yang berkaitan dengan penggunaan, lisensi, serta informasi lainnya yang relevan terhadap perangkat lunak tersebut. Jika dukungan terhadap perangkat lunak akan ditarik, KONTRAKTOR wajib memberikan pemberitahuan 1 (satu) tahun sebelumnya kepada PERUSAHAAN.

- **Lisensi Non-Eksklusif**

LISENSI tersebut bersifat non-eksklusif dan dapat digunakan oleh AFILIASI PERUSAHAAN tanpa memerlukan formalitas tertentu.

6. Keahlian dalam Proyek dan Infrastruktur *Subsurface Machine Learning*

KONTRAKTOR wajib memiliki pengalaman minimal 3 (tiga) tahun dalam pengerjaan *subsurface machine learning* dan memiliki pengalaman dalam mengelola infrastruktur *subsurface* dan infrastruktur pengembangan aplikasi *subsurface* berbasis *machine learning* selama minimal 3 (tiga) tahun. KONTRAKTOR wajib memiliki pengalaman mengerjakan *subsurface machine learning* minimal 3 (tiga) proyek.

7. Proposal Instalasi & Utilisasi

KONTRAKTOR wajib menyediakan proposal instalasi / *deployment* dan proposal operasional yang berisikan rencana lengkap instalasi dan penggunaan dari *feature* perangkat lunak yang ditawarkan untuk membuat dan mengelola proyek *machine learning*. Usulan tersebut harus mengikuti infrastruktur UC serta kebijakan PERUSAHAAN.

8. Perlengkapan dan Peralatan Keselamatan Kerja

Asesmen resiko harus dilakukan sebelum pekerjaan dimulai sesuai dengan peraturan PERUSAHAAN. Asesmen resiko harus disiapkan oleh KONTRAKTOR dan disetujui oleh PERUSAHAAN untuk memungkinkan dimulainya pekerjaan.

9. Transportasi dan Akomodasi

KONTRAKTOR wajib menyediakan transportasi dan akomodasi yang aman, terjamin, dan layak bagi personelnnya selama berada di Balikpapan.

10. Koordinasi

KONTRAKTOR wajib memberikan bagan organisasi yang lengkap disertai dengan nama, nomor telepon, faksimile, dan alamat *email* masing-masing kontak person. Semua komunikasi dan pengiriman dokumen termasuk lisensi perangkat lunak harus ditujukan kepada PERUSAHAAN:

u.p. Manajer WOPD

SDP/WOPD

PT. Pertamina Hulu Mahakam

Jl. Yos Sudarso, PO BOX 606

Balikpapan 76123, Kalimantan Timur – INDONESIA

11. Hak Cipta dan Kepemilikan Perangkat Lunak

KONTRAKTOR wajib memberikan surat keagenan dari *software principle* yang menyatakan wewenang eksklusif dari *software principle* untuk menyediakan instalasi, pelatihan, pemeliharaan, dukungan, dan konsultasi di Indonesia sehubungan dengan perangkat lunak tersebut.

12. Garansi

KONTRAKTOR wajib memberikan jaminan atas kualitas layanan pemeliharaan selama periode kontrak yang berlaku.

13. Metode Pembayaran

Pembayaran akan dilakukan setiap tahun. Faktur yang diterbitkan oleh KONTRAKTOR harus mengikuti prosedur keuangan PERUSAHAAN.

14. Konten Domestik

Selama masalah eskalasi dan kunjungan teknis seperti yang telah disebutkan pada layanan-layanan di atas, sesuai peraturan pemerintah yang tercantum pada PTK 007 rev5 terkait konten dalam negeri, penyuplai perangkat lunak harus menyediakan sumber daya yang memadai dari personel lokal.

15. Penggunaan Lisensi oleh Anak Perusahaan

PERUSAHAAN diperbolehkan menggunakan lisensi perangkat lunak di bawah PT Pertamina Hulu Indonesia dan di seluruh anak perusahaan PT Pertamina Hulu Indonesia, dengan penempatan lisensi jaringan *perpetual* pada PT Pertamina Hulu Mahakam, PT Pertamina Hulu Indonesia, seluruh anak perusahaan PT Pertamina Hulu Indonesia, dan Pertamina *Cloud Services*.

16. Meminimalkan Risiko dan Memaksimalkan Pelayanan

Pemanfaatan teknologi untuk memaksimalkan penggunaan layanan dan meminimalkan risiko/biaya jika terjadi eskalasi masalah dan kunjungan teknis dengan membatasi kunjungan fisik sangat dianjurkan. Kedua belah pihak akan mempertimbangkan berbagai opsi untuk meningkatkan hal ini.

17. Business Continuity Plan (BCP)

Sebelum aktivasi *Business Continuity Plan*, KONTRAKTOR harus memberikan lisensi sementara (*temporary*) selama proses pemulihan business.

18. Penggunaan Perangkat Lunak dan Residensi Data

PERUSAHAAN mendapatkan lisensi untuk menggunakan perangkat lunak dan menerima pemeliharaan perangkat lunak di Indonesia. Seluruh data, *script*, model, termasuk turunannya adalah milik PERUSAHAAN. KONTRAKTOR dilarang menyalin, menggunakan, mentransfer, memanfaatkan, memodifikasi, menghapus data atau model atau *script*, dan/atau turunannya tanpa izin PERUSAHAAN.

19. Sistem Pencadangan *On-Premise*

KONTRAKTOR wajib menyediakan sistem cadangan di lokasi PERUSAHAAN yang mampu membuat cadangan model *machine learning* dengan persyaratan berikut:

- a. Sistem harus mematuhi kebijakan PERUSAHAAN.
- b. KONTRAKTOR wajib menyediakan perangkat keras yang akan digunakan sebagai sistem pencadangan dengan minimum spesifikasi perangkat keras di lokasi PERUSAHAAN yaitu:
 - o 1 (satu) *node* HPC atau
 - o 2 x 12 CPU Intel Xeon Gold 5118 dan 128 Gb RAM
- c. Sistem cadangan harus mampu membuat dan menjalankan model *machine learning*.
- d. Sistem harus dapat melakukan sinkronisasi / berkomunikasi dengan *Upstream Cloud* (UC).