

SOP Pemanfaatan Layanan High Performance Computing (HPC) BRIN

Daftar Lampiran:

- Lampiran 1 - Alur Pendaftaran Calon Pengguna (Baru?)
- Lampiran 2 - Alur Review oleh Komite Pengguna
- Lampiran 3 - Alur Pembuatan Akun Pengguna Baru oleh Tim Pelaksana ELSA
- Lampiran 4 - Alur Penggunaan HPC BRIN oleh Pengguna
- Lampiran 5 - Alur Penyelesaian Permasalahan Pengguna oleh Admin Sistem
- Lampiran 6 - Alur Instalasi Perangkat Lunak oleh Admin Software
- Lampiran 7 - Kebijakan dan Ketentuan dasar untuk pengguna
- Lampiran 8 - Spesifikasi HPC
- Lampiran 9 - Spesifikasi Cluster GPU

1. Latar Belakang

Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) memiliki fasilitas Layanan Komputasi berkinerja tinggi atau High Performance Computing (HPC) yaitu Mahameru versi 4. Fasilitas juga menyediakan layanan untuk komputasi yang bersifat Graphical Processing Unit (GPU) Based dengan memanfaatkan cluster GPU NVIDIA DGX (DGX1 atau DGXA100). Mahameru versi 4 terdiri dari 1 node login dan berapa node dengan jumlah node 92, setiap node terdiri dari 64 Core, memori 256 GB. Sedangkan cluster GPU terdiri dari total berapa 1 node, dengan jumlah processor 256 dengan 64 core pada setiap processornya dan total memori 1000 GB. Sistem Operasi yang digunakan pada Mahameru adalah Redhat Enterprise Linux versi 8.6 sedangkan Cluster DGX adalah Ubuntu versi 22.04. Kedua Fasilitas menggunakan SLURM sebagai *workload Manager*.

Perangkat Lunak yang diinstall berdasarkan bidang riset Bioinformatik, Kebumihan, Material Lanjut, Matematika Terapan, Fisika Kuantum, Tenaga Nuklir, Cryo-EM, Astronomi dan Kecerdasan Buatan/ Pembelajaran Mesin.

Fasilitas HPC dan cluster DGX merupakan Layanan Gratis BRIN untuk sivitas periset, akademisi dari dalam maupun luar negeri dan masyarakat umum untuk keperluan riset non komersial. Agar pemanfaatan HPC untuk keperluan riset dapat berjalan secara efektif, efisien dan agar performance HPC BRIN lebih optimal, maka diperlukan SOP Layanan pemanfaatan HPC.

2. Tujuan

- a) Memberikan layanan komputasi berkinerja tinggi kepada sivitas periset, mahasiswa, akademisi dari dalam maupun luar negeri serta masyarakat umum
- b) Memberikan layanan perangkat lunak untuk keperluan riset baik yang bersifat open source maupun berlisensi
- c) Memberikan bantuan teknis dalam pemanfaatan layanan komputasi berkinerja tinggi.

3. Ruang Lingkup

SOP ini berlaku untuk semua pengguna (periset), pengelola, administrator dan seluruh operator yang memiliki akses ke sistem HPC

4. Tanggung Jawab

- a) Pengguna harus mematuhi pedoman yang diuraikan dalam SOP dan bertanggung jawab menggunakan HPC sesuai dengan peraturan dan tata tertib yang berlaku
- b) Pengelola dan Administrator sistem bertanggung jawab untuk menjaga kinerja, keamanan, ketersediaan sumberdaya komputasi termasuk dalam menyiapkan perangkat lunak yang diperlukan.
- c) Tim Manajemen HPC melakukan pemantauan terhadap penggunaan sumberdaya dan kepatuhan terhadap SOP.

5. Akses Pengguna dan Otentikasi

- a. Untuk mendapatkan akses Layanan HPC Pengguna harus meminta akses dengan mengirimkan aplikasi ke tim manajemen HPC.
- b. Otentikasi dilakukan menggunakan kunci SSH berupa public key.
- c. Dilarang keras berbagi kunci SSH.
- d. Untuk menghindari akses yang tidak sah, pengguna harus keluar setelah mengakses HPC berakhir.

6. Manajemen Job

- a) Dalam mengirimkan proses komputasi (*submit job*) pengguna disarankan untuk menggunakan mode *non interactive (sbatch)*
- b) Mode *interactive (srun)* disarankan hanya untuk proses pengembangan dan *debugging* skrip, secara default wall time dari mode interactive dibatasi hanya 4 jam (240 menit)
- c) Skrip untuk Job harus menyertakan request dari jumlah CPU, memori dan wall time yang dibutuhkan
- d) Pengiriman Job yang membutuhkan sumberdaya GPU hanya bisa dilakukan di Cluster DGX
- e) Dilarang menjalankan skrip secara langsung di *login node*, untuk proses *debug* skrip disarankan menggunakan mode *interactive (srun)*
- f) Untuk monitoring Job pengguna disarankan menggunakan command yang sesuai misalnya *squeue* atau *qstat*

7. Manajemen Data

- a) Pengguna disarankan untuk melakukan backup data secara berkala
- b) Data dengan ukuran besar dapat disimpan pada */scratch* , tetapi tidak ada jaminan backup
- c) Transfer data harus menggunakan *tools rsync* atau *scp*
- d) Cache (file temporer) harus dibersihkan secara berkala agar penggunaan storage lebih optimal
- e) Data besar di */scratch* dari pengguna diluar sivitas periset BRIN yang sudah tidak digunakan 3 bulan setelah masa penggunaan HPC selesai akan dihapus

8. Perangkat Lunak dan Modul

- a) Jika diperlukan pengguna harus melakukan load module menggunakan sistem yang disediakan oleh sistem HPC ex: `module load <module>`

- b) Dilarang melakukan instalasi perangkat lunak tanpa izin
- c) Permintaan untuk instalasi perangkat lunak baru harus diajukan kepada administrator sistem

9. Alur pemanfaatan HPC

- a) Pendaftaran Calon Pengguna Baru, alur dapat dilihat di Lampiran 1
- b) Komite Pengguna akan melakukan review terhadap calon pengguna, alur dapat dilihat di Lampiran 2
- c) Setelah calon pengguna disetujui oleh komite pengguna, tahapan selanjutnya adalah pembuatan Akun Pengguna Baru oleh Tim Pelaksana ELSA, alur dapat dilihat pada Lampiran 3
- d) Pengguna yang sudah mendapatkan Akun disarankan untuk melihat alur penggunaan HPC pada Lampiran 4 sebelum menggunakan HPC BRIN
- e) Jika ada kendala dalam penggunaan HPC pengguna dapat meminta penyelesaian permasalahan Pengguna kepada Admin Sistem. Untuk ketentuan dan alur dapat dilihat pada Lampiran 5
- f) Instalasi Perangkat Lunak hanya dilakukan oleh Admin Perangkat Lunak. Alur permintaan instalasi dan ketentuan dapat dilihat pada Lampiran 6
- g) HPC BRIN menerapkan beberapa Kebijakan dan Ketentuan diantaranya: kategorisasi pengguna, kapasitas storage, queue, maksimal Job dan masa berlaku akun. Kebijakan dan ketentuan dapat dilihat pada Lampiran 7

10. Perawatan Sistem

- a) Jadwal pemeliharaan sistem akan dikomunikasikan melalui website dan email. Pemberitahuan dilakukan 2 minggu sebelum perawatan sistem dilakukan.
- b) Jika terjadi keadaan darurat yang berpotensi mengganggu operasional sistem, pengelola akan langsung melakukan penanganan. Pemberitahuan diberikan maksimal 3 jam setelah proses pemeliharaan berlangsung.
- c) Pengguna wajib memantau pemberitahuan sistem secara berkala agar tidak ada kendala saat menjalankan job

11. Dukungan dan Troubleshoot

- a) Dukungan diberikan hanya pada hari kerja mulai jam 8.00 sd 16.00
- b) Pengguna harus merujuk ke dokumentasi dan FAQ sebelum meminta bantuan
- c) Masalah harus dilaporkan harus di sertai dengan bukti dukung yang kuat misalnya screenshot saat terjadi masalah untuk mempermudah penanganan oleh tim admin HPC
- d) Bantuan yang diminta harus di klasifikasikan dalam bentuk subyek untuk mempermudah penanganan oleh tim administrator. Subyek dapat dilihat di Lampiran 6

12. Review SOP

- SOP akan ditinjau secara berkala dan diperbarui seperlunya untuk memastikan prosedur tetap relevan, efektif, dan sesuai dengan kebutuhan organisasi.

Lampiran 1

Alur pendaftaran Calon Pengguna Baru HPC BRIN .

Calon pengguna harus mengikuti beberapa tahapan agar dalam pemanfaatan layanan HPC menjadi optimal, yaitu:

1. Membaca User Manual
<https://hpc.brin.go.id/user-manual/>
2. Membaca Panduan Generate SSH Key
<https://hpc.brin.go.id/create-ssh-key/>
3. Memilih bidang Riset pada web e-Layanan Sains BRIN Pemanfaatan Layanan HPC Mahameru Gen 4.0, layanan bidang riset yang tersedia adalah:
 - Bioinformatika
<https://elsa.brin.go.id/layanan/index/HPC/6393>
 - Kebumian
<https://elsa.brin.go.id/layanan/index/HPC/6329>
 - Material Lanjut
<https://elsa.brin.go.id/layanan/index/HPC/6394>
 - Matematika Terapan dan Komputasi
<https://elsa.brin.go.id/layanan/index/HPC/6395>
 - Fisika Kuantum
<https://elsa.brin.go.id/layanan/index/HPC/6396>
 - Tenaga Nuklir
<https://elsa.brin.go.id/layanan/index/HPC/6397>
 - Cryo-EM
<https://elsa.brin.go.id/layanan/index/HPC/8532>
 - Astronomi
<https://elsa.brin.go.id/layanan/index/HPC/6400>
 - Kecerdasan Artifisial , Pembelajaran Mesin , Geoinformatika
<https://elsa.brin.go.id/layanan/index/HPC/6398>

HPC BRIN dapat mengakomodir penambahan bidang riset, selama perangkat lunak yang digunakan untuk bidang riset tersebut dapat berjalan di sistem operasi Linux dan bersifat open source (gratis). Untuk perangkat lunak yang membutuhkan lisensi dapat diinstall di sistem HPC BRIN selama lisensi dari software tersebut dapat dipertanggungjawabkan oleh calon pengguna. HPC BRIN tidak bertanggungjawab seandainya terjadi permasalahan lisensi perangkat lunak.

Untuk penelitian yang menggunakan cluster GPU dapat mendaftar di:

- LAYANAN HPC UNTUK GPU CLUSTER

<https://elsa.brin.go.id/layanan/index/Layanan%20HPC%20untuk%20GPU%20Cluster%20-%20NVIDIA%20DGX/6417>

6. Mengisi Ajuan Layanan dengan melengkapi
 - Proposal penggunaan HPC BRIN
 - Perangkat lunak yang akan digunakan
 - Public Key
7. Calon pengguna baru HPC BRIN menunggu Ajuan Layanan disetujui oleh Komite Pengguna HPC BRIN (max. 3 hari kerja)

Lampiran 2

Alur Seleksi oleh Komite Pengguna HPC BRIN

1. Komite Pengguna HPC BRIN dibagi berdasarkan bidang riset yaitu:
 - Bioinformatika (bioinformatics)
 - Kebumihan (earth)
 - Material Lanjut (materials)
 - Matematika Terapan dan Komputasi (app-math)
 - Fisika Kuantum (quantum)
 - Tenaga Nuklir (nuclear)
 - Indera Jauh dan Penerbangan (remote-sensing)
 - Astronomi (astronomy)
 - Kecerdasan Artifisial dan Pemberlajaran Mesin (ai-ml)
2. Komite Pengguna HPC BRIN mengkategorikan calon pengguna baru HPC BRIN dalam beberapa *usergroup* yaitu:
 - **researcher** untuk civitas peneliti BRIN atau pemegang di BRIN (*research assistant/postdoc*)
 - **general** untuk pengguna umum (dosen atau ~~pelaku industri~~)
 - **student** untuk ~~pelajar~~/mahasiswa
3. Komite Pengguna HPC BRIN memastikan kelengkapan isian Ajuan Layanan
 - Civitas peneliti BRIN, maka harus mencantumkan SK Kegiatan Penelitian yang dilakukan, apabila tidak memiliki SK Kegiatan Penelitian maka civitas harus mengisi proposal secara lengkap.
 - Pemegang di BRIN (*research assistant/postdoc*), maka harus mencantumkan SK Pemagangan
 - Mahasiswa/~~pelajar~~, maka harus mencantumkan nama pembimbing dari Universitas atau BRIN. Untuk keperluan korespondensi harus menggunakan email resmi institusi.
 - Periset dan akademisi luar negeri yang akan menggunakan layanan HPC BRIN maka harus terafiliasi dengan Periset BRIN atau universitas yang ada di Indonesia.
4. Komite Pengguna HPC BRIN memastikan kesesuaian proposal dengan kebutuhan penggunaan HPC BRIN
5. Komite Pengguna HPC BRIN memastikan *public key* yang disampaikan pengguna benar
6. Komite Pengguna HPC BRIN memutuskan apakah Ajuan Layanan calon pengguna baru HPC BRIN disetujui atau ditolak dalam jangka waktu 5 hari kerja dari pengajuan

Alur Pembuatan Akun Pengguna Baru oleh Operator Alat (OA) dan Tim Pelaksana ELSA HPC

1. OA membuka Elsa melihat status layanan HPC yang **diterima/accepted**
2. OA HPC BRIN membuat akun pengguna baru pada HPC BRIN di terminal data center
3. Jika ada permasalahan, OA HPC BRIN menyimpan laporan dan log pembuatan akun pengguna baru HPC BRIN
4. OA HPC BRIN menginformasikan pembuatan akun kepada Pelaksana ELSA HPC
5. Pelaksana ELSA HPC HPC BRIN mengklik **Mulai Pelaksanaan** melalui e-Layanan Sains BRIN dan mengisi informasi **akun**

Alur Penggunaan HPC BRIN oleh Pengguna HPC BRIN

Agar pemanfaatan layanan HPC BRIN lebih optimal, pengguna HPC BRIN diwajibkan untuk mengikuti beberapa tahapan dan ketentuan yaitu:

1. Membaca User Manual di halaman <https://hpc.brin.go.id/user-manual/>
2. Melakukan login ke HPC BRIN dengan menggunakan program ssh melalui alamat login2.hpc.brin.go.id atau login-gen4.hpc.brin.go.id
3. Hanya menggunakan HPC BRIN untuk kegiatan riset
4. Pengguna HPC BRIN dapat mengirimkan permasalahan seputar HPC BRIN melalui Email resmi HPC BRIN (hpc@brin.go.id)
5. Pengguna HPC BRIN menyampaikan permintaan instalasi perangkat lunak kepada Komite Pengguna HPC BRIN atau melalui Form Permintaan Instalasi Perangkat Lunak HPC BRIN dapat diunduh pada halaman <https://form.brin.go.id/s-f/permintaan-instalasi-software-hpc>

Alur Penyelesaian Permasalahan Pengguna oleh Admin Sistem HPC BRIN

1. Admin Sistem HPC BRIN menerima permasalahan seputar HPC BRIN dari pengguna HPC BRIN melalui Email resmi HPC BRIN (hpc.admin@brin.go.id) yang diforward dari (hpc@brin.go.id)
2. Pengguna HPC BRIN harus mencantumkan subyek yang telah ditentukan dan username pada email yang dikirimkan
 - ○ [Bantuan], untuk masalah umum
 - ○ [Public Key], untuk penambahan public key baru
 - ○ [Aktivasi], untuk perpanjangan masa aktif akun
 - ○ [Software], untuk permasalahan seputar perangkat lunak
3. Permasalahan seputar perangkat lunak akan diteruskan oleh Admin Sistem HPC BRIN kepada Admin HPC BRIN
4. Admin Sistem HPC BRIN menyimpan laporan dan log penyelesaian permasalahan pengguna HPC BRIN
5. Admin Sistem HPC BRIN akan berusaha menyelesaikan permasalahan pengguna HPC BRIN dalam jangka waktu 5 hari kerja dari email permasalahan yang dikirimkan oleh pengguna HPC BRIN

Alur Instalasi Perangkat Lunak oleh Admin Software HPC BRIN

1. Admin Software HPC BRIN dibagi berdasarkan bidang riset yaitu:
 - Bioinformatika (bioinformatics)
 - Kebumihan (earth)
 - Material Lanjut (materials)
 - Matematika Terapan dan Komputasi (app-math)
 - Fisika Kuantum (quantum)
 - Tenaga Nuklir (nuclear)
 - Indera Jauh dan Penerbangan (remote-sensing)
 - Astronomi (astronomy)
 - Kecerdasan Artifisial dan Pemberlajaran Mesin (ai-ml)
2. Admin Software HPC BRIN menerima permintaan instalasi perangkat lunak dari Komite Pengguna HPC BRIN
3. Admin Software HPC BRIN juga menerima permintaan instalasi perangkat lunak melalui Form Permintaan Instalasi Perangkat Lunak HPC BRIN di halaman <https://form.brin.go.id/s-f/permintaan-instalasi-software-hpc>
4. Admin Software HPC BRIN melakukan instalasi perangkat lunak pada HPC BRIN menggunakan akun masing-masing yang diberikan *permission* sebagai *usergroup install*
5. Admin Software HPC BRIN melakukan instalasi perangkat lunak pada *path* sesuai domain aplikasi
6. Admin Software HPC BRIN menyimpan dan menyerahkan laporan dan log instalasi perangkat lunak kepada Admin Sistem HPC BRIN
7. Admin Software HPC BRIN melakukan instalasi perangkat lunak dalam jangka waktu 5 hari kerja dari permintaan instalasi perangkat lunak

Kebijakan untuk pengguna HPC BRIN

Pengelompokan Pengguna

- Primary: student, general, researcher
- Secondary: research group (/shared/<nama group riset>)->by request

Pendaftaran pengguna

- Pendaftaran harus menggunakan email institusi
- Penamaan user internal menggunakan format user SSO BRIN, 4huruf3angka (Rifki Sadikin = rifk001), user eksternal menggunakan format first_letter_of_first_name+last_name (Rifki Sadikin = rsadikin)
- Passwordless dengan ssh-key

Alokasi storage,queue, Job Running dan Masa Aktif

Group	Kuota storage (/home)	Kuota storage (/scratch)	Queue	Max. Job Running	Masa Aktif
student	50 GB	200 GB	Short, medium-small, interactive	2+1 interactive	90 hari
general	50 GB	500 GB	Short, medium-small, interactive	3+1 interactive	180 hari
researcher	50 GB	1 TB	Short, medium-small, medium-large, long, very-long, interactive	3+1 interactive	1 tahun

- Data /home ada di /user/<nama user> akan dibackup berkala
- Data besar bisa disimpan di scratch /scratch/<nama user>, tidak dijamin backupnya
- Data shared by request di /shared/<nama group riset>/

Queue

- Short: default 32 core, max. 64 core (1 node), default/max. 1 hari (alokasi 64 node)
- Medium-Small: default 32 core, max. 64 core (1 node), default/max. 3 hari (alokasi 12 node)
- Medium-Large: default 64 core, max 256 core (4 node), default/max. 3 hari (alokasi 12 node)
- Long: default 32 core, max. 64 core (1 node), default/max. 7 hari (alokasi 2 node)
- Very Long: default 32 core, max. 64 core (1 node), default/max. 30 hari (alokasi 2 node)
- Interactive: default 1 core, max. 8 core, 4 jam (alokasi 2 node)

Aplikasi

- Aplikasi user diinstall di /mnt/gpfs/<apps grouping>/apps/
- Apps grouping berdasarkan domain aplikasi:
 - bioinformatika
 - fisika kuantum
 - sequencing
 - cyroem
 - bioinformatics
 - materials
 - app-math
 - quantum
 - earth
 - nuclear
 - ai-ml
 - remote-sensing
 - astronomy
- Aplikasi generik diinstall di /mnt/gpfs/shared/apps/mod/tools/
- Compiler diinstall di /mnt/gpfs/shared/apps/mod/compiler
- Library diinstall di /mnt/gpfs/shared/apps/mod/library
- MPI diinstall di /mnt/gpfs/shared/apps/mod/mpi
- Form Pengajuan aplikasi diunduh di <https://form.brin.go.id/s-f/permintaan-instalasi-software-hpc>

Job submission

- *Workload Manager* menggunakan SLURM (manual tersedia)
- Notification diaktifkan

Accounting

- User akan diaudit berdasarkan efisiensi penggunaan resource
- Korespondensi via email hpc@brin.go.id
- Jika menyangkut teknis admin akan diforward ke hpc.admin@brin.go.id