



GARIS PANDUAN PEMBANGUNAN DI KAWASAN TANAH TINGGI

KEMENTERIAN SUMBER ASLI DAN ALAM SEKITAR

GARIS PANDUAN PEMBANGUNAN DI KAWASAN TANAH TINGGI

PEMBANGUNAN

1. Bagi tujuan garis panduan ini, pembangunan adalah dimaksudkan sebagai sebarang pembangunan tanah yang melibatkan sebarang aktiviti pembinaan infrastruktur, pertanian atau apa-apa pembangunan di kawasan tanah tinggi yang mempunyai ketinggian melebihi 300 meter dari paras muka laut (p.m.l). Bagi kawasan berhutan dalam Hutan Simpan Kekal yang mempunyai ketinggian 1,000 meter dari p.m.l dan ke atas hendaklah dikekalkan sebagai Hutan Perlindungan Tanah dan Hutan Tadahan Air.

PEMBANGUNAN FIZIKAL

2. Bagi pembangunan fizikal, sistem klasifikasi tanah tinggi adalah berdasarkan kepada peta kesesuaian pembinaan seperti di Lampiran I.

I. Pembangunan di kawasan Kelas I dan II

3. Kawasan Kelas I dan II adalah kawasan tanah tinggi yang pada amnya mempunyai kecerunan $< 25^\circ$ serta mempunyai ciri-ciri geologi seperti di Lampiran II.
4. Projek Pembangunan di dalam kawasan ini dibenarkan dengann mematuhi sepenuhnya Garis Panduan Pembangunan Di kawasan Bukit 1997 (dikeluarkan oleh Jabatan Kerajaan Tempatan), Garis Panduan Kawalan Hakisan dan Kelodakan, 1996 (dikeluarkan oleh Jabatan Alam Sekitar) dan Manual Saliran Mesra Alam 2000 (dikeluarkan oleh Jabatan Pengairan dari Saliran).

II. Pembangunan di kawasan Kelas III

5. Kawasan Kelas III adalah kawasan tanah tinggi yang pada amnya mempunyai kecerunan $\geq 25^\circ$ hingga $< 35^\circ$ serta mempunyai ciri-ciri geologi seperti di Lampiran II.

6. Projek Pembangunan di dalam kawasan ini boleh di pertimbangkan setelah mengambil kira akan hasil Kajian Penilaian Kesan Kepada Alam Sekeliling (EIA) yang perlu dijalankan terlebih dahulu (Lampiran III).

III. Pembangunan Di kawasan Kelas IV

7. Kawasan Kelas IV adalah kawasan tanah tinggi yang pada amnya mempunyai kecerunan $\geq 35^\circ$ serta mempunyai ciri-ciri geologi seperti di Lampiran II.
8. Projek Pembangunan di dalam kawasan ini tidak dibenarkan sama sekali, kecuali pembinaan jalan raya yang tidak dapat dielakkan. Oleh yang demikian, pembinaan jalan raya di kawasan kelas IV hendaklah memberi keutamaan kepada pembinaan terowong, jambatan dan struktur lain. Pemaju hendaklah menjalankan kajian EIA terperinci sebelum projek dimulakan. Pembinaan jalan raya di kawasan ini juga hendaklah berdasarkan kepada Arahan Teknik JKR (Jalan) 16/03 dan mematuhi Keperluan Rekabentuk Geoteknik JKR (Lampiran IV) semasa kerja-kerja pembinaan dilaksanakan.

IV. Pembangunan di kawasan yang mempunyai Kelas Bercampur

9. Bagi projek pembangunan yang terletak dalam kawasan yang mempunyai kelas bercampur–campur, pembangunan yang dicadangkan hendaklah tidak menyentuh kawasan yang dikategorikan sebagai Kelas IV, Bagi projek pembangunan yang sebahagian kawasannya diklasifikasikan sebagai Kelas III, maka laporan EIA perlu disediakan bagi keseluruhan kawasan projek.

V. Projek Yang Tertakluk Di Bawah Seksyen 34A Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 dan Perintah Kualiti Alam Sekeliling (Aktiviti–Aktiviti Yang Ditetapkan) (Penilaian Kesan Kepada Alam Sekeliling) 1987

10. Bagi projek–projek yang tertakluk di bawah Akta dan Perintah yang berkenaan, pihak pemaju hendaklah menyediakan peta geologi terain dan disertakan dalam Laporan Penilaian Kesan Alam Sekeliling (EIA) mereka.

KAEDAH PERMOHONAN

11. Semua pemaju yang ingin membangunkan kawasan tanah tinggi hendaklah mengemukakan peta geologi terain (Prosedur Kerja Pemetaan Geologi Terain seperti di Lampiran V) dan kajian tanah bagi mengenalpasti klasifikasi tanah geomorfologi, kebolehakisan (*erodibility*), ketidakstabilan (*instability*) selain daripada dokumen-dokumen biasa yang diperlukan oleh Pejabat Tanah/Pihak Berkuasa Tempatan.

PROJEK PERTANIAN

12. Projek pertanian di kawasan tanah tinggi yang bercerun $\geq 25^\circ$ tidak dibenarkan. Pihak Kerajaan Negeri apabila membenarkan aktiviti pertanian di kawasan bercerun $< 25^\circ$ hendaklah memastikan perkara-perkara berikut dipatuhi oleh pemaju:
 - i. Tidak menggunakan jentera berat (rujuk Lampiran VI);
 - ii. Membina dan menyelenggara kolam perangkap mendap yang dapat mematuhi pelepasan pepajal terampai tidak melebihi 100 mg/l;
 - iii. Panduan Pembangunan Pertanian di Tanah Bercerun 2000 (dikeluarkan oleh Jabatan Pertanian);
 - iv. Garis Panduan Kawalan Hakisan dan Kelodak 1996 (dikeluarkan oleh Jabatan Alam Sekitar); dan
 - v. Manual Saliran Mesra Alam 2000 (dikeluarkan oleh Jabatan Pengairan dan Saliran).

Nota :

- | | | |
|--------|---|--------------------------------|
| > | : | melebihi |
| $\geq$ | : | bersamaan atau melebihi |
| < | : | kurang daripada |
| $\leq$ | : | bersamaan atau kurang daripada |

PEMBANGUNAN FIZIKAL
Sistem Klasifikasi Berdasarkan Peta Kesesuaian Pembinaan
(Construction Suitability Map)

Kriteria Kelas	Kelas I	Kelas II	Kelas III	Kelas IV
*Pembatasan Geoteknikal	Rendah	Sederhana	Tinggi	Sangat Tinggi
Kesesuaian Untuk Pembangunan	Tinggi	Sederhana	Rendah	Tidak Sesuai
Kos Kejuruteraan Untuk Pembangunan	Rendah	Biasa	Tinggi	Sangat Tinggi
Keperluan Menjalankan Siasatan Tapak**	Biasa	Biasa	Intensif	Sangat Intensif

*Pembatasan Geoteknik	Ciri-ciri Kerja Tanah
Rendah	Tiada atau sedikit kerja tanah (pemotongan) pada tapak yang secara umumnya datar dan landai.
Sederhana	Terdapat sedikit atau sederhana kerja-kerja tanah (pemotongan) pada tapak yang sedikit curam.
Tinggi	Terdapat kerja-kerja tanah yang pesat/ekstensif. Berlaku pemotongan dan penambakan pada tapak dengann cerun yang curam.
Sangat Tinggi	Terdapat kerja-kerja tanah yang sangat pesat/ekstensif. Berlaku pemotongan dan penambakan pada tapak dengann cerun yang sangat curam.

Keperluan Menjalankan Siasatan Tapak**		
Kelas I,II	Kelas III	Kelas III-IV, Kawasan Bercampur
- Siasatan geologi terperinci dan ukur topografi tapak serta kawasan sekitarnya - Parameter kekuatan satah ketakselajaran (<i>discontinuity</i>) bagi asas struktur dan cerun potongan - Parameter kekuatan sampel' terpadat bahan tambak, maklumat aras air tanah - Khidmat Pakar Keperluan A	- Seperti yang termaktud dalam Kelas I dan II - Menjalankan kerja-kerja hidrologi/ hidrogeologi yang memberi kesan terhadap tapak - Siasatan merangkumi di luar had tapak sebenar bagi membolehkan analisa kestabilan cerun setempat di bahagian atas dan bawah tapak - Khidmat Pakar Keperluan B	- Seperti yang termaktub dalam Kelas III - Siasatan merangkumi di luar had tapak sebenar bagi membolehkan analisa kestabilan cerun lebih meluas di bahagian atas dan bawah tapak - Khidmat Pakar Keperluan B
Nota: Keperluan Khidmat Pakar: A. Khidmat dari Jurutera (Geoteknik) berpengalaman dan Ahli Kaji Bumi (Kejuruteraan Geologi) dan bergantung kepada lokasi relatif terhadap kawasan yang telah dibangunkan atau yang boleh dibangunkan. B. Khidmat dari Jurutera (Geoteknik) berpengalaman dan Ahli Kaji Bumi (Kejuruteraan Geologi) adalah diperlukan.		

KLASIFIKASI KESESUAIAN PEMBINAAN

Kawasan Kelas I

1. Kawasan Kelas I adalah kawasan yang mempunyai pembatasan geoteknikal yang rendah seperti berikut:
 - i. Terrain in-situ dengann kecerunan $< 15^\circ$, dan
 - ii. Cerun yang dipotong dengann kecerunan $< 15^\circ$.

Kawasan Kelas II

2. Kawasan kelas II adalah kawasan yang mempunyai pembatasan geoteknikal yang sederhana seperti berikut:
 - i. Terrain in-situ dengann kecerunan $\geq 15^\circ$ hingga $< 25^\circ$ dengann ketiadaan tanda-tanda hakisan dan ketidakstabilan cerun;
 - ii. Terrain in-situ dengann kecerunan $< 15^\circ$ dengan tanda-tanda wujudnya hakisan dan ketidakstabilan cerun;
 - iii. Puncak bukit atau rabung (*ridges*);
 - iv. Terrain in-situ dengann kecerunan $< 15^\circ$ yang terdiri dari kolumium atau bahan geologi yang sensitif; dan
 - v. Kawasan ancaman banjir.

Kawasan Kelas III

3. Kawasan Kelas III adalah kawasan yang mempunyai pembatasan geoteknikal yang tinggi seperti berikut:
 - i. Terrain in-situ dengann kecerunan dari $\geq 25^\circ$ hingga $< 35^\circ$ dengann ketiadaan tanda-tanda hakisan dan ketidakstabilan cerun;
 - ii. Terrain in-situ dengann kecerunan $\geq 15^\circ$ hingga $< 25^\circ$ dengann tanda-tanda wujudnya hakisan sederhana hingga teruk dan ketidakstabilan cerun;

- iii. Terrain in-situ dengan kecerunan $\geq 15^\circ$ hingga $< 25^\circ$ yang terdiri dari koluvium atau bahan geologi yang sensitif;
- iv. Terrain in-situ dengan kecerunan $< 15^\circ$ yang terdiri dari koluvium atau bahan geologi yang sensitif dengan mempunyai tanda-tanda ketidakstabilan cerun;
- v. Kawasan yang terdiri dari batu kapur, paya, tanah gambut dan bekas lombong; dan
- vi. Kawasan ancaman banjir/ lumpur

Kawasan Kelas IV

- 4. Kawasan Kelas IV adalah kawasan yang mempunyai pembatasan geoteknikal yang ekstrem seperti berikut:
 - I. Terrain in-situ dengan kecerunann $\geq 35^\circ$ dengan ketiadaan tanda-tanda hakisan dan ketidakstabilan cerun;
 - II. Terrain in-situ dengan kecerunann $\geq 25^\circ$ hingga $< 35^\circ$ dengan tanda-tanda wujudnya hakisan dan ketidakstabilan cerun;
 - III. Terrain in-situ dengan kecerunann $\geq 15^\circ$ hingga $< 25^\circ$ yang terdiri dari koluvium atau bahan geologi yang sensitif.
 - IV. Terrain in-situ dengan kecerunan $\geq 15^\circ$ hingga $< 25^\circ$ yang terdiri dari koluvium atau bahan geologi yang sensitif dengan mempunyai tanda-tanda ketidakstabilan cerun; dan
 - V. Kawasan ancaman banjir puing (*debris flow*).

SKOP KAJAIN PENILAIAN KESAN ALAM SEKELILING (EIA)

1. Memenuhi kehendak *Handbook of EIA Guidelines*, 2001 yang dikeluarkan oleh Jabatan Alam Sekitar.
2. Mengemukakan laporan geologi dan geo-teknikal.
3. Mengemukakan peta risiko hakisan (*erosion risk map*)
4. Mencadangkan langkah-langkah tebatan untuk kestabilan cerun, hakisan dan kelodak .
5. Prosedur EIA terperinci perlu diambil jika kawasan pembangunan mempunyai kecerunan $\geq 25^\circ$ hingga $< 35^\circ$ dan merangkumi 50% atau lebih kawasan yang akan dibangunkan.

KEPERLUAN REKABENTUK GEOTEKNIK

UMUM

1. Kontraktor perlu mengkaji segala laporan tentang keadaan geoteknik dan cara kerja yang akan dijalankan. Kontraktor perlu menjalankan penyiasatan tanah dan pengukuran bahan untuk tujuan rekabentuk kejuruteraan dan kerja-kerja pembinaan.

PEMERIKSAAN BEBAS KE ATAS REKABENTUK GEOTEKNIK

2. Segala rekabentuk geoteknik perlu diperiksa secara bebas oleh pakar yang dilantik oleh Kontraktor dan perlantikan perlulah mendapat kelulusan daripada Pengarah Projek. Pemeriksa bebas adalah seorang Jurutera Professional yang berdaftar dengann Lembaga Jurutera Malaysia di bawah Akta Kejuruteraan Awam dan mempunyai pengalaman bekerja dalam bidang geoteknik sekurang-kurangnya;
 - i. Bagi pemegang Ph.D : 8 tahun; ATAU
 - ii. Bagi pemegang Sarjana : 10 tahun; ATAU
 - iii. Bagi pemegang Sarjana Muda : 12 tahun

KERJA TANAH

Bahan Kambus

3. Bahan yang digunakan untuk pembinaan cerun kambus dan tambak perlulah terdiri daripada bahan korek daripada cerun potong yang bersebelahan. Batuan yang dikorek daripada cerun potong boleh digunakan sebagai bahan kambus jikalau ia dihancurkan kepada gred dengann saiz maksimum bagi serpihan batu tidak melebihi 100mm . Pengeringan bahan kambus semasa penarikan (*hauling*)

dan pengendalian daripada kedudukan potongan kepada penempatan perlulah diambil kira.

Analisa Enapan (*Settlement Analysis*)

4. Analisis enapan perlulah dijalankan ke atas bahan kambus dan tambakan bergantung kepada keadaan lapisan tanah dibawah permukaan yang ditemui. Rekabentuk cerun kambus atau tambakan perlulah mengambilkira pengenaan tanah sebanyak 90% semasa pembinaan .
5. Kaedah pemulihan tanah perlulah dijalankan untuk mengurang atau mencepatkan proses pengenaan tanah. Kaedah yang biasa digunakan adalah longkang tegak (*vertical drain*), tiang batu (*stone column*) dan sebagainya .
6. Plet pengenaan biasanya dipasang untuk mengetahui jumlah pengenaan yang berlaku semasa proses pembinaan. Kaedah analisis semasa pembinaan seperti Asaoka, Kaedah Hyperbolic, dan sebagainya digunakan untuk menentukan jumlah enapan tapak sebelum mengurangkan beban tambahan.
7. Jumlah enapan untuk tempoh lima tahun pertama selepas pembinaan tidak boleh melebihi 250mm. Di kawasan peralihan di antara tambakan cerucuk dan tambakan rendah umum (*general low embankment*), perbezaan enapan untuk lima tahun pertama selepas pembukaan jalan kepada trafik tidak boleh melebihi 100mm untuk jarak 50m; di kawasan jauh dari struktur dan zon peralihan perbezaan enapan tidak boleh melebihi 100mm untuk jarak 100m.

REKABENTUK KESTABILAN CERUN

Faktor Keselamatan

8. Faktor keselamatan separa yang diguna pakai untuk pelbagai bahan dan beban adalah seperti berikut :

<i>Soil cohesion</i>	<i>,c</i>	:	1.30
<i>Soil internal angle of friction</i>	<i>,Ø</i>	:	1.30
<i>Soil bulk density</i>	<i>,Ws</i>	:	1.05
<i>Density of water</i>	<i>,Ww</i>	:	1.05
<i>Strength of steel reinforcement</i>	<i>,f_t (s)</i>	:	1.05
<i>Strength of geotextile reinforcement</i>	<i>,f_t (t)</i>	:	1.60
<i>Creep strength of geotextile</i>	<i>,f_c (t)</i>	:	2.50
<i>Strength of geogrid reinforcement</i>	<i>,f_t (g)</i>	:	1.60
<i>Creep strength of geogrid</i>	<i>,f_c (g)</i>	:	2.50
<i>External loads</i>	<i>,Ps</i>	:	1.10

Faktor separa hanya diguna pakai untuk rekabentuk keadaan had (*limit state*) di mana faktor keselamatan adalah 1.0.

Cerun Batuan

9. Cerun batuan perlulah dipotong mengikut 4 : 1 (menegak : melintang) kecuali jikalau analisis kestabilan cerun batuan yang dijalankan mendapati bahawa ia adalah tidak stabil dan memerlukan kerja penstabilan yang meluas. Kaedah penstabilan yang boleh digunakan adalah seperti berikut:

- *permanent rock anchors*
- *rock dowels*
- *rock bolting*
- *buttress walls*

- *counter forts*
- *relieve drains*
- *gunite protective surface seal*
- *wire netting*

Cerun potong

10. Ini termasuk cerun potongan tanah baki (*residual soil*). Semua cerun yang tidak dirawat (*untreated*) perlulah direkabentuk mengikut 1 : 1 sehingga 1 : 1.5 dengann lebar tanggaaan 2m dan ketinggian 6m dengann faktor keselamatan melebihi 1.3. Untuk cerun yang lebih curam, kaedah penstabilan perlu disediakan seperti:
 - *soil nailing*, dengann perlindungan permukaan cerun yang mesra alam
 - *permanent ground anchors*
 - dinding penahan dan sebagainya
11. Faktor keselamatan minima untuk cerun yang telah dirawat (*treated slope*) adalah 1.5.
12. Secara umum, jumlah tanggaaan (*berm*) maksimum untuk cerun potong dihadkan kepada enam kecuali terdapat halangan mukabentuk bumi.

Cerun Kambus dan Tambakan

13. Cerun kambus dan tambakan perlulah dipotong kepada kecererunan 1 : 1.5 sehingga 1 : 2 dengann lebar tanggaaan 2m dan ketinggian 6m dan faktor keselamatan melebihi 1.25. Untuk cerun yang lebih curam, kerja penstabilan perlu disediakan seperti:
 - *geogrid/ geotextiles reinforcement*
 - *reinforced concrete retaining structure*
 - *reinforced fill structure*
 - *replacing the fills with elevated structures*

Pembinaan Cerun Tipikal

14. Beberapa kriteria pembinaan cerun tipikal adalah ;

	No. of Berms	Typical Construction
<i>SIDE-LONG FILL ON SLOPE</i>	< 3	<i>Normal Slopes 1 : 1.5 to 1 : 2 (Vertical : Horizontal)</i>
	> 3	<i>Reinforced Slopes 4:1 (Vertical : Horizontal)</i>
<i>EMBANKMENT</i>	< 6	<i>Normal Slopes 1 : 1.5 to 1 : 2 (Vertical : Horizontal)</i>
<i>CUT SLOPES</i>	< 6	<i>Normal Slopes 1 : 1 with surface drains and 2.0 m berms</i>

	Slope Angle	Typical Construction
<i>SIDE-LONG FILL ON SLOPE</i>	$\leq 35^\circ$	<i>Normal Slopes 1 : 1.5 to 1 : 2 (Vertical : Horizontal)</i>
	$\leq 35^\circ$	<i>Reinforced Slopes 4 : 1 (Vertical : Horizontal)</i>
	$\geq 35^\circ$	<i>Replace with Retaining Structure</i>
<i>EMBANKMENT</i>	$\leq 35^\circ$	<i>Normal Slopes 1 : 1.5 to 1 : 2 (Vertical : Horizontal)</i>
	$\geq 35^\circ$	<i>Reinforced Slopes 4 : 1 (Vertical : Horizontal)</i>
	$\geq 35^\circ$	<i>Replace with Elevated Structure</i>

LONGKANG

Longkang Lata (*cascading drain*)

15. Longkang lata pada permukaan cerun perlulah disediakan sebagai tambahan kepada longkang lintang (*cut off drain*) yang sedia ada yang terletak di atas cerun serta longkang tanggaaan (*berm drain*). Longkang Lata perlulah disediakan untuk semua permukaan cerun yang dipotong mengikut 1 : 1 dan semua permukaan cerun kambus yang mempunyai permukaan 1 : 1.5 atau yang lebih curam.

Longkang Subpermukaan (*Sub surface drain*)

16. Longkang subpermukaan seperti longkang mendatar atau *drainage blanket* perlulah disediakan untuk cerun potong dan kambus serta untuk kawasan di mana aras air bawah tanah (*perch water table*) adalah tinggi.

STRUKTUR BERTETULANG

17. Struktur bertetulang perlulah direkabentuk mengikut BS 8006:1994. Jenis asas untuk struktur bertetulang perlu direkabentuk berdasarkan profil tanah dibawah permukaan dan ciri-ciri geoteknik tanah di setiap lokasi. Asas tipikal adalah *driven piles* dan *micro piles*.

Beban atas ujian galas boleh dijalankan untuk mengetahui kapasiti asas.

PROSEDUR KERJA PEMETAAN GEOLOGI TERAIN

1. Peta dasar pelan ukur topografi berskala di antara 1:500 hingga 1:2500 menunjukkan ciri-ciri geomorfologi yang digambarkan oleh corak garisan seperti lembah, rabung/permatang, cerun sisi dan susuh bukit disediakan. Peta juga hendaklah mengandungi ciri-ciri seperti geografi asas seperti sungai, jalan raya dan bandar utama.
2. Peta analisa kecerunan cerun yang menunjukkan kategori cerun 0° hingga $< 5^{\circ}$, $\geq 5^{\circ}$ hingga $< 15^{\circ}$, $\geq 15^{\circ}$ hingga $< 25^{\circ}$, $\geq 25^{\circ}$ hingga $< 35^{\circ}$, $\geq 35^{\circ}$ hingga $< 60^{\circ}$ dan $\geq 60^{\circ}$.
3. Analisa gambar udara dan atau imej imbasan jauh bagi menentukan tanda-tanda ketidakstabilan cerun dan hakisan, struktur geologi utama dan geomorfologi.
4. Pemetaan poligon geologi terain lapangan yang mempunyai kod-kod atribut geologi terain seperti kecuraman cerun, kod terain, kod aktiviti, hakisan dan ketidakstabilan mengikut Manual Pemetaan Geologi Terain Jabatan Mineral dan Geosains Malaysia, 2003.
5. Pemetaan geologi termasuk bahan geologi yang sensitif seperti koluvium, skis/syal berkarbon, batu kapur, bahan sisa lombong, gambut, sedimen peroi.
6. Penghasilan peta klasifikasi geologi terain dan peta-peta tematik seperti peta kesesuaian pembinaan dan peta hakisan dan ketidakstabilan.
7. Laporan bergambar, peta analisa kecerunan cerun, peta klasifikasi geologi terain, peta hakisan dan ketidakstabilan dan peta kesesuaian pembinaan diserahkan kepada Pihak Berkuasa Tempatan.

PROJEK PERTANIAN

Jentera berat Yang Tidak Dibenarkan

1. Jengkaut (*excavator*)

- 1.1 Berat jentera semasa operasi (*operating weight*): > 10 tan
- 1.2 Kuasa jentera (*horsepower*): > 75 hp

2. Jentolak (*bulldozer*)

- 2.1 Berat jentera semasa operasi (*operating weight*): > 10 tan
- 2.2 Kuasa jentera (*horsepower*): > 90 hp

Jentera Pertanian Yang Dibenarkan

1. Traktor 2 roda

- 1.1 Berat jentera semasa operasi (*operating weight*): 0.5 – 1 tan
- 1.2 Kuasa jentera (*horsepower*): 8 – 20 hp

2. Traktor 4 roda

- 2.1 Berat jentera semasa operasi (*operating weight*): 1- 3 tan
- 2.2 Kuasa jentera (*horsepower*): 25 - 70 hp

3. Pengorek Kaut (*backhoe/loader, backhoe ditcher*) untuk kerja perparitan sahaja

- 1.1 Berat jentera semasa operasi (*operating weight*): < 7 tan
- 1.2 Kuasa jentera (*horsepower*): < 80 hp