

tersebut. Pada saat pohon mulai rubuh, bulldozer harus segera mundur agar tidak mengalami kerusakan akibat terangkatnya akar pohon. Lubang bekas akar pohon sebaiknya ditimbun kembali.

5.5.2. Stripping.

Stripping adalah pengupasan top soil yang tidak dapat dimanfaatkan untuk bahan timbunan. Diusahakan pada saat stripping jarak angkut tidak melebihi 100m dan dikerjakan sekali dorong dan pada jalur yang tidak menanjak, hal ini dimaksudkan untuk efisiensi kerja.

5.5.3. Side Hill Cut.

Adakalanya pioneering dilakukan dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah, cara ini lebih menguntungkan karena adanya gravitasi. Untuk naik ke tempat yang tinggi biasanya dilakukan dari seberang bukit atau bila daerahnya cukup curam digunakan winch.

Bila sudah mendapatkan tempat kedudukan yang mantap, maka bulldozer bisa memulai manuver untuk membuat alur jalan yang direncanakan dengan cara *short swinging* proses ke bawah. Cara *short swinging* ini dapat pula dilakukan dari bawah ke atas setelah jalan tersebut selesai, maka bulldozer membuat cutting step by step.

5.5.4. Dozing Rock.

Dengan memiringkan blade, bulldozer sangat baik untuk membongkar batuan sand stone rock, shale maupun boulder, dengan cara mengangkat lapisan batuan dan mendorongnya.

5.5.5. Down Hill Slot Dozing.

Dengan cara ini dimaksudkan untuk meningkatkan kapasitas produksi alat, yaitu dengan cara menggunakan tanggul yang terjadi akibat ceceran (*spillage*) dari beberapa proses pertama sehingga terjadi paritan, dengan cara ini maka untuk proses selanjutnya ceceran tidak terjadi sehingga produksi dari bulldozer dapat meningkat sampai 50%.

5.5.6. Blade to Blade Dozing atau Side by Side Dozing.

Dengan sistem ini digunakan dua buah bulldozer yang bekerja secara paralel. Hal ini dimaksudkan untuk meningkatkan produksi kerja dengan berkurangnya ceceran. Namun demikian cara ini hanya dapat dilakukan pada

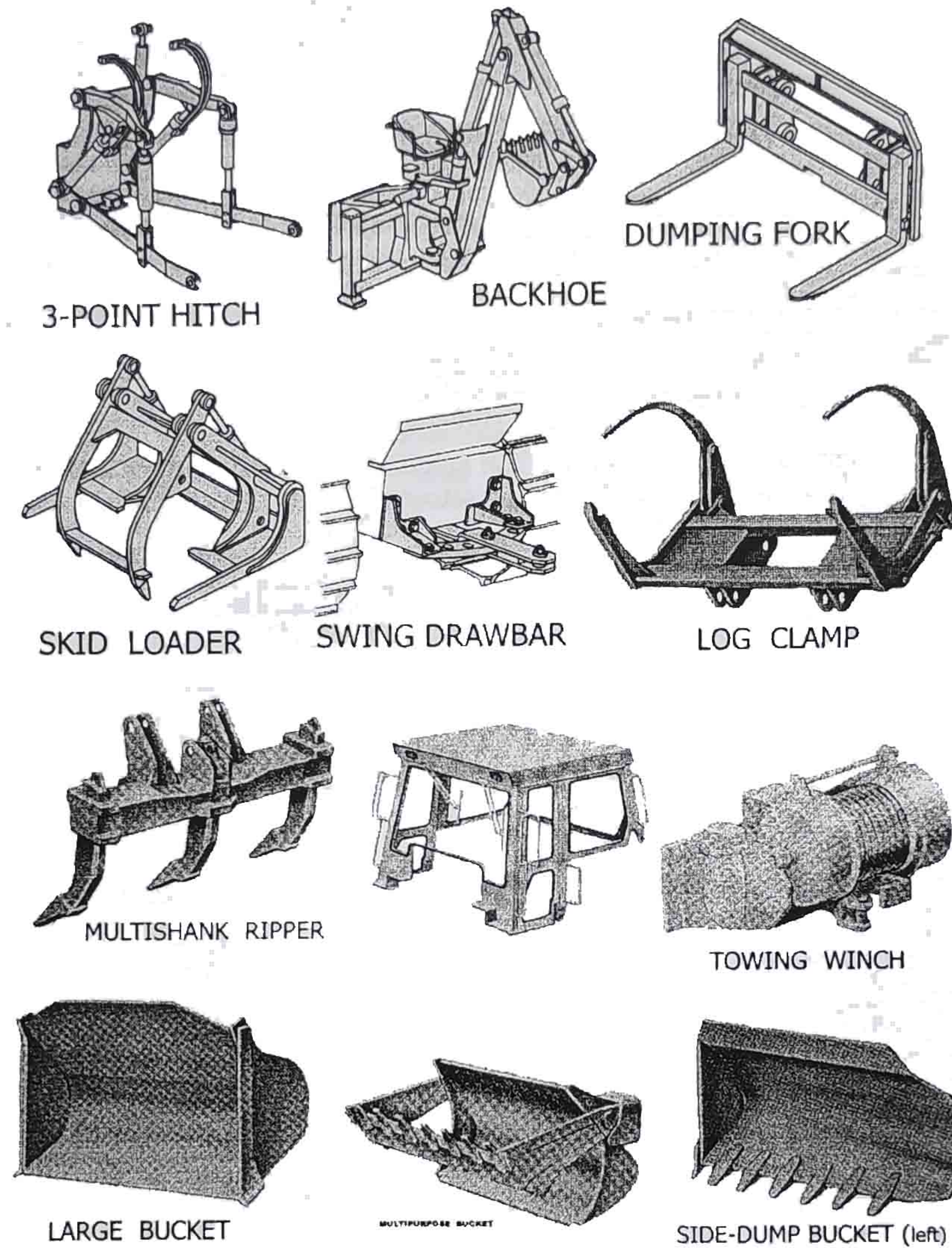
areal yang luas dimana jarak dorong antara 20 m sampai dengan 100 m, karena jarak dorong yang kurang dari 20 m maka ke dua bulldozer tersebut akan kehilangan waktu akibat manuver.

5.6. Pengoperasian Bulldozer.

Di dalam mengoperasikan bulldozer perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Bulldozer tidak boleh digunakan pada tanjakan yang lebih dari 45° .
2. Penambahan peralatan pelengkap (option equipment) akan mengakibatkan berubahnya keseimbangan bulldozer.
3. Bulldozer dapat tergelincir bila berada di atas tanah timbunan baru pada daerah kemiringannya, terutama bila timbunan tersebut terdiri dari batuan lepas.
4. Slip-nya trackshoe akibat berat yang melampaui batas akan mengakibatkan terjadinya *down-hill-track* (track turun sebelah), dan akan membuat lubang yang akan menambah kemiringan traktor.
5. Menarik beban yang dikaitkan pada drawbar belakang akan mengurangi tekanan pada *up-hill track*.
6. Tingginya titik gandan pada blade yang melebihi titik yang telah ditentukan pada bulldozer, akan mengakibatkan berkurangnya kestabilan.
7. Track-track lebar akan mengurangi *dingging in* sehingga bulldozer lebih stabil.
8. Dalam mengoperasikan alat, agar berhati-hati terhadap stabilitas alat-alat perlengkapan penting.
9. Jangan memaksakan bulldozer beroperasi untuk hal-hal yang tidak perlu, seperti mendorong tanah melebihi 100 m karena tidak efektif.
10. Dalam mengoperasikan bulldozer harus direncanakan dengan baik, harus diketahui dimana pass/lintasan berikutnya yang harus dikerjakan.
11. Dalam menggunakan *tilt and angling adjustment* (pengatur kemiringan dan elevasi blade) harus bergantian agar keausan blade dan steering dapat merata.
12. Dalam keadaan berjalan tanpa dozing maka blade harus terangkat tidak boleh melebihi 35 cm untuk melindungi bagian bawah traktor.
13. Jangan memaksakan bulldozer bekerja pada cuaca yang tidak mengijinkan.

5.7. Peralatan Bantu / Tambahan Bulldozer.



Gambar 5.3. Berbagai Peralatan Bantu Dozer

5.8. Perhitungan Produksi Bulldozer.

Dalam melaksanakan pekerjaan pemindahan tanah mekanis dengan menggunakan alat-alat berat, satu hal penting yang perlu diperhatikan adalah mengetahui kapasitas operasi dari alat-alat yang digunakan.

Langkah awal yang perlu dilakukan sebelum membuat perhitungan biaya adalah membuat estimasi dari kapasitas alat secara teoritis. Dari hasil perhitungan tersebut dicoba untuk membandingkannya dengan pengalaman yang pernah dilakukan pada jenis pekerjaan yang serupa. Dari hasil perbandingan tersebut, terutama pada efisiensi kerjanya, kita dapat melakukan perhitungan biaya yang paling sesuai dengan jenis pekerjaan dan peralatan yang digunakan, sehingga biaya pelaksanaan tidak terlalu besar atau terlalu kecil.

5.8.1. Metoda Perhitungan Kapasitas Produksi Bulldozer.

Kapasitas produksi / operasi dari bulldozer dinyatakan dalam volume pekerjaan yang dikerjakan per siklus waktu dengan satuannya m^3/jam atau $\text{cu.yd}/\text{jam}$.

$$Q = q \times N \times E = q \times \frac{60}{C_m} \times E \quad [m^3/\text{jam} ; \text{cu.yd}/\text{jam}] \dots\dots\dots (5.1)$$

dimana :

- Q = kap. produksi per jam dari alat [m^3/jam ; $\text{cu.yd}/\text{jam}$].
- q = produksi (m^3) dalam satu siklus.
- N = jumlah siklus dalam satu jam.
- E = Efisiensi kerja.
- C_m = Waktu siklus (menit).

5.8.2. Produksi per Siklus

Produksi kerja bulldozer pada saat pengusuran adalah sebagai berikut :

$$\text{produksi (q)} = L \times H^2 \times a \quad [m^3 ; \text{cu.yd}] \dots\dots\dots (5.2)$$

dimana :

- L = lebar blade / sudu (m,yd)
- H = tinggi blade (m,yd)
- a = faktor blade (tabel)

untuk menghitung produktivitas standart dari bulldozer, volume tanah yang dipindahkan dalam satu siklus dianggap sama dengan lebar sudu/blade x (tinggi sudu/blade)². Pada kenyataannya di lapangan produksi per siklus akan berbeda-beda tergantung dari jenis tanah, sehingga faktor sudu/blade perlu disesuaikan sesuai jenis tanahnya. Faktor blade tersebut diberikan pada tabel di bawah.

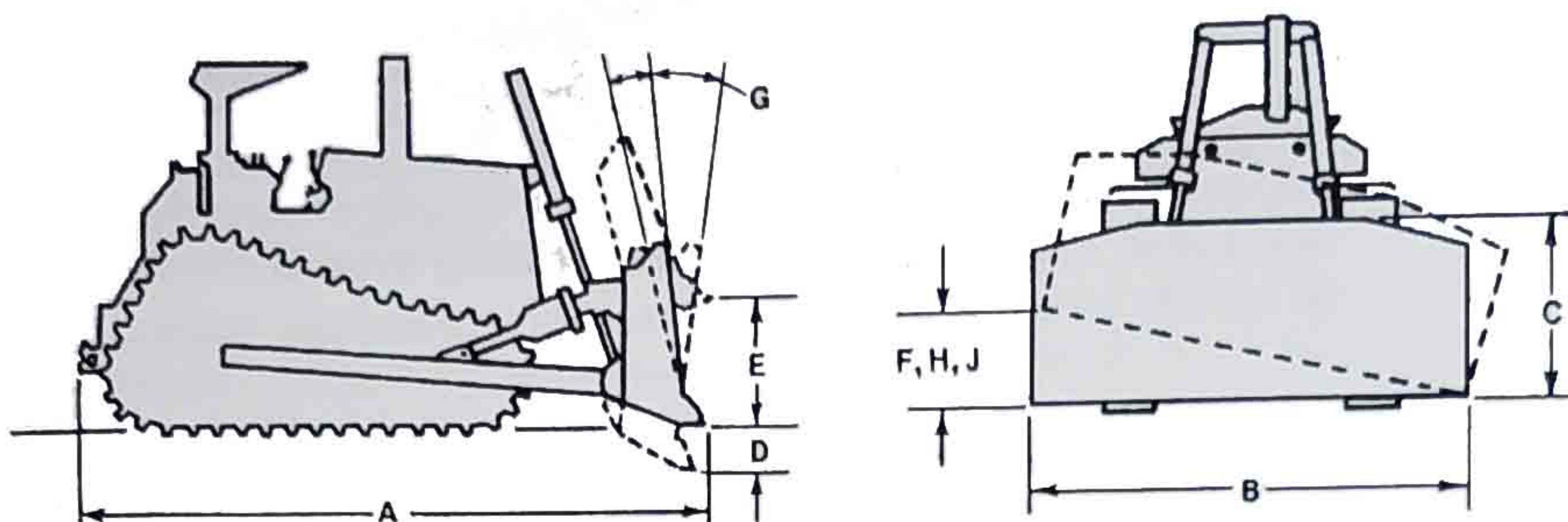
Tabel 5.4. Faktor Blade dalam penggusuran.

Derajat pelaksanaan penggusuran		Faktor Blade
Ringan	Penggusuran dapat dilaksanakan dengan blade penuh. Tanah lepas, kadar air rendah, tanah berpasir tidak dipadatkan, tanah biasa, bahan persediaan untuk timbunan persediaan (stockpile).	1,1 - 0,9
Sedang	Tanah lepas, tetapi tidak mungkin menggusur dengan blade penuh. Tanah bercampur kerikil, pasir, batu pecah.	0,9 - 0,7
Agak sulit	Kadar air tinggi dan tanah liat, pasir bercampur kerikil, tanah liat yang sangat kering, dan tanah asli.	0,7 - 0,6
Sulit	Batu-batu hasil ledakan, batu-batu berukuran besar	0,6 - 0,4

Tabel 5.5. Volume, Lebar dan Tinggi Blade. (Standart blade bulldozer caterpillar)

Tipe Blade		Model Bulldozer							
		3	4	D5E	D6D	D7G	8	9	10
S	Vol*(m³)	1.21	1.35	2.21	3.27	4.20	11	15.19	23.42
	L(mm)	2800	2440	3100	3230	3650	4170	4580	5490
	H(mm)	742	840	978	1126	1274	1760	1980	2240
U	V	-	-	-	-	5.80	13.60	18.29	29.07
	L	-	-	-	-	3820	4500	4940	6050
	H	-	-	-	-	1274	1760	1980	2240
A	V	-	1.15	1.95	2.58	2.90	6.00	-	-
	L	-	3120	3410	3880	4260	4850	-	-
	H	-	706	859	924	960	1290	-	-
C	V	-	-	-	-	-	-	-	-
	L	-	-	-	-	-	-	3340	3880
	H	-	-	-	-	-	-	1500	1500

Catt : * $V = 0.8 LH^2$



A = Panjang Dozer Total (blade lurus)
 B = Lebar Blade
 C = Tinggi Blade
 D = Maksimum gali blade
 E = Tinggi bebas maksimum dari tanah

F = Maksimum Tilt (manual)
 G = Maksimum Pitch
 H = Maksimum Hydraulic Tilt
 J = Hydraulic Tilt (manual brace centered)

Gambar 5.4. Dimensi Dozer dan Blade

Tabel 5.5a. Volume, Lebar dan Tinggi Blade. (Standart blade bulldozer caterpillar)

DOZER		PAT Blade	S – Blade	A – Blade	Semi U – Blade
D3C Series III	V	1.26 m ³ 1.64 yd ³			
	L	2470 mm 8'1"			
	H	841 mm 33.1"			
	D	398 mm 15.7"			
	E	750 mm 29.5"			
	G	+ 2° - 4°			
D3C LGP Series III	V	1.28 m ³ 1.66 yd ³			
	L	3140 mm 10'4"			
	H	749 mm 29.5"			
	D	424 mm 16.7"			
	E	879 mm 34.6"			
	G	+ 2° - 4°			
D4C Series III	V	1.67 m ³ 2.17 yd ³			
	L	2540 mm 8'4"			
	H	930 mm 36.6"			
	D	439 mm 17.3"			
	E	780 mm 30.7"			
	G	+ 2° - 4°			
D4C LGP Series III	V	1.66 m ³ 2.16 yd ³			
	L	3260 mm 10'8"			
	H	841 mm 33.1"			
	D	462 mm 18.2"			
	E	848 mm 33.5"			
	G	+ 2° - 4°			
D4H Series II	V	2.31 m ³ 3.01 yd ³	1.89 m ³ 2.47 yd ³		
	L	2640 mm 8'8"	2580 mm 8'6"		
	H	1085 mm 42.7"	965 mm 38"		
	D	405 mm 15.9"	414 mm 16.3"		
	E	878 mm 34.6"	870 mm 34.3"		
	G	-	-		

Lanjutan ..

DOZER		PAT Blade	S – Blade	A – Blade	Semi U – Blade
D4H XL Series III	V	2.59 m ³ 3.39 yd ³			
	L	3080 mm 10'1"			
	H	1105 mm 43.5"			
	D	405 mm 16"			
	E	890 mm 35"			
	G	–			
D4H LGP Series III	V	2.03 m ³ 2.66 yd ³	2.17 m ³ 2.66 yd ³		
	L	3260 mm 10'8"	3260 mm 10'8"		
	H	908 mm 35.7"	920 mm 36.2"		
	D	420 mm 16.5"	459 mm 18.1"		
	E	920 mm 36.2"	899 mm 35.4"		
	G	–	–		
D5C Series III	V	1.94 m ³ 2.53 yd ³			
	L	2690 mm 8'10"			
	H	1000 mm 39.4"			
	D	400 mm 15.7"			
	E	821 mm 32.3"			
	G	+ 2° – 4°			
D5C LGP Series III	V	2.08 m ³ 2.70 yd ³			
	L	3260 mm 10'8"			
	H	929 mm 36.6"			
	D	414 mm 16.3"			
	E	845 mm 33.3"			
	G	+ 2° – 4°			
D5H Series II	V	3.18 m ³ 4.15 yd ³	2.66 m ³ 2.16 yd ³		
	L	3270 mm 10'9"	2950 mm 9'8"		
	H	1195 mm 47.0"	1070 mm 42.1"		
	D	438 mm 17.2"	406 mm 16.0"		
	E	962 mm 37.9"	936 mm 36.9"		
	G	+ 2° – 4°	+ 5°		
D5H XL Series II	V	3.18 m ³ 4.15 yd ³			4.28 m ³ 5.60 yd ³
	L	3270 mm 10'9"			3170 mm 10'5"
	H	1195 mm 47.0"			1244 mm 49.0"
	D	438 mm 17.2"			520 mm 20.5"
	E	962 mm 37.9"			975 mm 38.4"
	G	–			+ 5°
D5H LGP Series II	V	3.16 m ³ 4.13 yd ³	2.99 m ³ 3.91 yd ³		
	L	3980 mm 13'0.7"	3660 mm 12'0"		
	H	1025 mm 40.4"	1020 mm 40.2"		
	D	498 mm 19.6"	565 mm 22.2"		
	E	992 mm 39.1"	966 mm 38.0"		
	G	+ 2° – 4°	+ 5°		
D6H Series II	V		3.89 m ³ 5.09 yd ³	3.18 m ³ 4.16 yd ³	5.61 m ³ 7.34 yd ³
	L		3360 mm 11'0"	4160 mm 13'8"	3260 mm 10'8"
	H		1257 mm 49.5"	1033 mm 40.7"	1411 mm 55.6"
	D		473 mm 18.6"	506 mm 19.9"	473 mm 18.6"
	E		1104 mm 43.5"	1141 mm 44.9"	1104 mm 43.5"
	G		+ 5.3° – 4.8°	–	+ 5.3° – 4.8°
D6H XL Series II	V			3.93 m ³ 5.14 yd ³	5.61 m ³ 7.34 yd ³
	L			4160 mm 13'8"	3260 mm 10'8"
	H			1155 mm 45.5"	1411 mm 55.6"
	D			524 mm 20.6"	459 mm 18.1"
	E			1205 mm 47.4"	1195 mm 47.1"
	G			–	+ 5.3° – 4.8°
D6H LGP Series II	V		3.70 m ³ 4.83 yd ³		
	L		3990 mm 13'1"		
	H		1101 mm 43.3"		
	D		655 mm 25.2"		
	E		1083 mm 42.6"		
	G		+ 5.3° – 4.8°		

Lanjutan ..

DOZER		S – Blade	A – Blade	Semi U – Blade	U – Blade
D7H Series II	V	5.16 m ³ 6.75 yd ³	3.89 m ³ 5.08 yd ³	6.86 m ³ 8.98 yd ³	8.34 m ³ 10.91 yd ³
	L	3900 mm 12'10"	4500 mm 14'9"	3690 mm 12'10"	3980 mm 13'1"
	H	1363 mm 53.7"	1111 mm 43.7"	1524 mm 60.0"	1553 mm 61.1"
	D	527 mm 20.7"	669 mm 26.3"	527 mm 20.7"	527 mm 20.7"
	E	1145 mm 45.1"	1115 mm 43.9"	1145 mm 45.1"	1145 mm 45.1"
	G	+ 3.1 ⁰ – 3.9 ⁰	-	+ 3.1 ⁰ – 3.9 ⁰	+ 3.1 ⁰ – 3.9 ⁰
D7H LGP Series II	V	5.89 m ³ 7.70 yd ³			
	L	4500 mm 14'9"			
	H	1343 mm 52.9"			
	D	668 mm 26.3"			
	E	1153 mm 45.4"			
	G	+ 3.0 ⁰ – 3.3 ⁰			
D8N	V		4.66 m ³ 6.09 yd ³	8.68 m ³ 11.4 yd ³	11.7 m ³ 15.3 yd ³
	L		4960 mm 16'3"	3940 mm 12'11"	4260 mm 14'
	H		1174 mm 46.2"	1690 mm 66.5"	1740 mm 68.5"
	D		628 mm 24.7"	582 mm 22.9"	582 mm 22.9"
	E		1308 mm 51.5"	1231 mm 48.5"	1231 mm 48.5"
	G		-	+ 2.9 ⁰ – 3.0 ⁰	+ 2.9 ⁰ – 3.0 ⁰
D9N	V			11.9 m ³ 15.6 yd ³	14.4 m ³ 18.8 yd ³
	L			4320 mm 14'2"	4660 mm 15'3"
	H			1809 mm 71.2"	1809 mm 71.2"
	D			619 mm 24.4"	619 mm 24.4"
	E			1368 mm 53.9"	1368 mm 53.9"
	G			+ 2.9 ⁰ – 3.4 ⁰	+ 2.9 ⁰ – 3.4 ⁰
D10N	V			18.5 m ³ 24.2 yd ³	22.0 m ³ 28.7 yd ³
	L			4860 mm 15'11"	5260 mm 17'3"
	H			2120 mm 6'11"	2120 mm 6'11"
	D			674 mm 26.5"	674 mm 26.5"
	E			1497 mm 58.9"	1497 mm 58.9"
	G			+ 1.7 ⁰ – 2.3 ⁰	+ 1.7 ⁰ – 2.3 ⁰
D11N	V			27.2 m ³ 35.5 yd ³	34.4 m ³ 45.0 yd ³
	L			5600 mm 18'4"	6350 mm 20'10"
	H			2370 mm 7'9"	2370 mm 7'9"
	D			774 mm 30.5"	774 mm 30.5"
	E			1557 mm 61.3"	1557 mm 61.3"
	G			+ 2.1 ⁰ – 2.2 ⁰	+ 2.1 ⁰ – 2.2 ⁰

Tabel 5.5b. Tipe dan Volume Blade. (Standart blade bulldozer Komatsu)

DOZER	BLADE	VOLUME
		m3
DOZER		
D20A	Power Angle Tilt (PAT)	
D20P	Power Angle Tilt	
D21A-7	Power Angle Tilt	
D21P-7	Power Angle Tilt	
D31E-20	Power Angle Tilt	1.26
D31P-20	Power Angle Tilt	1.30
D32E-1 PLUS	Power Angle Tilt	1.38
D32P-1 PLUS	Power Angle Tilt	1.45
D37P-5	Power Angle Tilt	1.61
D37E-5	Power Angle Tilt	1.49
D31EX-21	Power Angle Tilt	1.26
D31PX-21	Power Angle Tilt	1.34
D38E-1 PLUS	Power Angle Tilt	1.68
D38P-1 PLUS	Power Angle Tilt	1.45
D37EX-21	Power Angle Tilt	1.69
D37PX-21	Power Angle Tilt	1.83
D39E-1 PLUS	Power Angle Tilt	1.87
D39P-1 PLUS	Power Angle Tilt	1.76
D39EX-21	Power Angle Tilt	1.93
D39-PX-21	Power Angle Tilt	2.06
D41E-6	Power Angle Tilt	2.60 / 2.91
D41P-6	Power Angle Tilt	2.60 / 2.91
D41E-6 Avance Boss	Power Angle Tilt	2.91
D41P-6 Avance Boss	Power Angle Tilt	2.91
D58E-1	Power Angle Tilt	2.83
D58P-1	Power Angle Tilt	3.21
D61EX-12	PAT / Semi-U	3.36 / 4.28
D61PX-12	PAT / Semi-U	3.82
D65E-8	Angle	
D65E-12	Angle / Tilt	
D65P-8	Tilt	
D65EX-12 Avance Boss	Semi-U Tilt / Straight Tilt / Angle	5.61 / 3.90 / 3.55
D65PX-12 Avance Boss	Straight Tilt	3.69
D65EX-12 LT Avance Boss	Semi-U	5.61
D65WX-12	Semi-U	6.19
D70 LE-8	Logging Spec.	
D85 ESS-2	Angle	
D85E-21	Straight Tilt / Universal	5.20 / 8.49
D85P-21	Straight Tilt	5.89
D87E-2 Boss	Semi-U	7.03
D87P-2 Boss	Straight	6.03
D155AX-5	Semi-U / Universal / Angle	8.79 / 11.77 / 4.89
D155AX-5 SL	Trash	18.73
D155AX-5 Avance Boss	Semi-U / Universal / Angle	8.79 / 11.77 / 4.89
D275A-2	Semi-U / Universal	12.77 / 15.29
D275AX-5 Avance Boss	Semi-U / Universal	13.68 / 16.59
D355A		
D375A-5	Semi-U / Universal	18.50 / 22.02
D475A-3	Semi-U / Universal / Dual Tilt	25.61 / 34.41
D475A-3 SD	Super Dozer	45.03
D575A-2 SR	Semi-U / Universal	44.35 / 54.13
D575A-3 SD	Super Dozer	68.81
DOZER SOVEL		
D31S-18	Multi	0.80
D31Q	Standard	
D57S-1	Multi	1.80
D75S-1	Multi	1.80

5.8.3. Waktu Siklus.

Waktu siklus yang dibutuhkan bulldozer untuk menyelesaikan pekerjaan adalah dimulai pada saat menggusur, ganti persnelling, dan mundur, diperhitungkan dengan rumus berikut :

$$C_m = \frac{D}{F} + \frac{D}{R} + Z \quad (\text{ menit }) \dots\dots\dots(5.3)$$

dimana :

D = jarak angkut/gusur/dozing	(m, yd)
F = kecepatan maju	(km/jam, mph)
R = kecepatan mundur	(km/jam, mph)
Z = waktu ganti persnelling	(menit)

5.8.3.a. Kecepatan maju, kecepatan mundur.

Pada waktu bekerja kecepatan maju berkisar antara 3 – 5 km/jam, dan kecepatan mundur antara 5- 7 km/jam. Jika mesin menggunakan Torqflow maka kecepatan maju diambil 0,75 dari maksimum sedangkan kecepatan mundur 0,85 dari kecepatan maksimum.

Tabel 5.6. Kecepatan Maju dan Mundur Bulldozer.
(standart alat Caterpillar)

POWER SHIFT MODEL	D3C Series III All Models	D4C Series III All Models	D5C Series III All Models	D4H Series II	D4H XL Series III All Models	D5H Series II	D5H XL Series II D5H LGP Series II
FORWARD GEAR	km/h mph	km/h mph	km/h mph	km/h mph	km/h mph	km/h mph	km/h mph
1	3.1 1.9	3.2 2.0	3.5 2.2	3.5 2.2	3.4 2.1	3.3 2.1	3.3 2.1
2	5.9 3.7	5.9 3.7	6.3 3.9	6.2 3.9	6.0 3.7	5.9 3.7	5.9 3.7
3	10.8 6.7	11.1 6.9	10.0 6.2	10.2 6.3	10.2 6.4	10.3 6.4	10.3 6.4
REVERSE GEAR							
1	3.3 2.0	3.4 2.1	4.2 2.6	4.3 2.7	4.1 2.6	4.2 2.6	4.2 2.6
2	6.3 3.9	6.5 4.0	7.5 4.7	7.5 4.7	7.2 4.5	7.3 4.5	7.3 4.5
3	11.4 7.1	11.9 7.4	11.9 7.4	12.2 7.6	12.4 7.7	12.5 7.8	12.5 7.8

POWER SHIFT MODEL	D6D D6D LGP	D6E	D6H Series II All Models	Differential Steer D6H Series II All Models	D7G	D7H Series II All Models	Differential Steer D7H Series II All Models
FORWARD GEAR	km/h mph	km/h mph	km/h mph	km/h mph	km/h mph	km/h mph	km/h mph
1	4.0 2.5	4.0 2.5	3.8 2.3	3.8 2.3	3.7 2.3	3.7 2.3	3.5 2.2
2	6.9 4.3	6.9 4.3	6.6 4.1	6.6 4.1	6.6 4.1	4.8 3.0	6.1 3.8
3	10.8 6.7	10.8 6.7	11.4 7.1	11.4 7.1	10.0 6.2	10.9 6.8	10.6 6.6
REVERSE GEAR							
1	4.8 3.0	4.8 3.0	4.8 3.0	4.8 3.0	4.5 2.8	4.7 2.9	4.5 2.8
2	8.4 5.2	8.4 5.2	8.4 5.2	8.4 5.2	7.9 4.9	8.2 5.1	7.9 4.9
3	12.9 8.0	12.9 8.0	14.4 8.9	14.4 8.9	12.2 7.6	13.8 8.6	13.4 8.3

POWER SHIFT MODEL	D8N D8N LGP	D9N	D10N	D11 N
FORWARD GEAR	km/h mph	km/h mph	km/h mph	km/h mph
1	3.5 2.2	3.9 2.4	4.0 2.5	3.9 2.4
2	6.2 3.9	6.9 4.3	7.1 4.4	6.8 4.2
3	10.8 6.7	12.1 7.5	12.5 7.7	11.6 7.2
REVERSE GEAR				
1	4.7 2.9	4.8 3.0	5.0 3.1	4.7 2.9
2	8.1 5.0	8.5 5.3	8.9 5.5	8.2 5.1
3	13.9 8.6	14.9 9.3	15.6 9.7	14.1 8.8

KECEPATAN

DIRECT DRIVE MODEL	D4H Series II Std. Trans.		D4H XL Series III D4H LGP Series III Std. Trans.		D5E Std. Trans.		D5H Series II Std. Trans.	
	km/h	mph	km/h	mph	km/h mph		km/h mph	
GIGI MAJU					2.7	1.7	2.7	1.7
1	2.5	1.6	2.7	1.7	4.2	2.6	3.4	2.1
2	3.2	2.0	3.4	2.1	5.8	3.6	4.5	2.8
3	4.3	2.6	4.5	2.8	8.0	5.0	5.8	3.6
4	5.5	3.4	5.8	3.6	11.1	6.9	7.6	4.7
5	7.2	4.5	7.6	4.7	—	—	10.0	6.2
6	9.5	5.9	9.9	6.2				
GIGI MUNDUR					3.4	2.1	3.3	2.1
1	3.3	2.1	3.5	2.2	5.3	3.3	4.2	2.6
2	4.2	2.6	4.5	2.8	7.4	4.6	5.6	3.5
3	5.6	3.5	5.8	3.6	10.1	6.3	7.2	4.5
4	7.2	4.5	7.5	4.7	—	—	9.4	5.8
5	9.4	5.8	10.0	6.2	—	—	12.4	7.7
6	12.4	7.7	13.0	8.1				

DRAWBAR PULL FORWARD*

GIGI MAJU	At Rated RPM			At Rated RPM			At Rated RPM			At Rated RPM		
	kN	kg	lb	kN	kg	lb	kN	kg	lb	kN	kg	lb
1	73.1	7 454	16,434	82.3	8 387	18,490	86.1	8 770	19,340	89.7	9 140	20,150
2	56.1	5 715	12,599	63.2	6 445	14,209	54.0	5 500	12,130	68.7	7 005	15,440
3	41.5	4 235	9,336	47.0	4 792	10,565	36.8	3 750	8,270	50.9	5 190	11,440
4	30.7	3 132	6,904	34.9	3 560	7,850	24.9	2 540	5,600	37.6	3 835	8,450
5	22.3	2 277	5,020	25.5	2 607	5,747	16.3	1 660	3,660	27.3	2 785	6,140
6	15.6	1 597	3,520	18.1	1 846	4,071				19.1	1 950	4,300
	Max. at Lug			Max. at Lug			Max. at Lug			Max. at Lug		
1	95.7	9 767	21,533	118.3	12 057	26,582	109.2	11 130	24,540	128.0	13 054	28,780
2	73.7	7 522	16,583	91.4	9 317	20,540	69.1	7 040	15,525	98.7	10 068	22,196
3	55.0	5 613	12,375	68.5	6 985	15,400	47.6	4 850	10,695	73.8	7 529	16,544
4	41.1	4 195	9,248	51.5	5 247	11,569	32.9	3 350	7,385	55.2	5 633	12,418
5	30.3	3 093	6,818	38.3	3 902	8,602	22.1	2 250	4,960	40.8	4 166	9,184
6	21.7	2 215	4,883	27.7	2 829	6,237	—	—	—	29.4	2 997	6,607

*Specified pull is based on nominal engine performance derated for transmission lube, control and optional implement hydraulic pumps, with corrections made for drive-line mechanical efficiency and rolling resistance on firm level ground. Usable pull will depend on particular attachments, weight and traction of equipped tractor.

KECEPATAN

DIRECT DRIVE MODEL	D5H XL Series 11 D5H LGP Series II Std. Trans.		D6D & D6D LGP Std. Trans.		D6H Series II Std. Trans	
GIGI MAJU	km/h	mph	km/h	mph	km/h	mph
1	2.6	1.6	2.7	1.7	2.7	1.7
2	3.4	2.1	4.0	2.5	3.5	2.2
3	4.5	2.7	5.6	3.5	4.6	2.9
4	5.8	3.6	7.9	4.9	5.8	3.6
5	7.5	4.7	11.1	6.9	7.6	4.7
6	9.9	6.2	—	—	10.0	6.2
GIGI MUNDUR	km/h	mph	km/h	mph	km/h	mph
1	3.3	2.1	3.4	2.1	3.3	2.1
2	4.2	2.6	4.8	3.0	4.3	2.7
3	5.5	3.5	6.9	4.3	5.6	3.5
4	7.2	4.5	9.7	6.0	7.1	4.4
5	9.4	5.8	—	—	9.2	5.7
6	12.4	7.7	—	—	12.2	7.6

DRAWBAR PULL FORWARD*

GIGI MAJU	At Rated RPM			At Rated RPM			At Rated RPM		
	kN	kg	lb	kN	kg	lb	kN	kg	lb
1	98.7	10.061	22,184	112.9	11.500	25,360	122.5	12.500	27,530
2	75.8	7.725	17,031	76.1	7.750	17,090	93.2	9.520	20,960
3	56.3	5.738	12,650	50.8	5.180	11,420	70.0	7.140	15,740
4	41.7	4.256	9,384	32.9	3.350	7,385	53.3	5.440	11,990
5	30.5	3.109	6,855	20.5	2.090	4,610	39.3	4.010	8,830
6	21.5	2.195	4,840	—	—	—	27.6	2.820	6,210
	Max. at Lug			Max. at Lug			Max. at Lug		
1	140.0	14.270	31,461	143.6	14.640	32,280	159.0	16.220	35,750
2	108.1	11.019	24,294	97.6	9.950	21,940	121.6	12.410	27,340
3	81.0	8.253	18,195	66.1	6.740	14,860	91.9	9.370	20,650
4	60.7	6.191	13,650	43.7	4.450	9,810	70.5	7.200	15,860
5	45.1	4.594	10,129	28.3	2.880	6,350	52.5	5.360	11,810
6	32.6	3.322	7,324	—	—	—	37.6	3.840	8,460

KECEPATAN

DIRECT DRIVE MODEL	D6H LGP Series II Std. Trans.		D7G Std. Trans.	D7G Opt. Trans.	
GIGI MAJU	km/h	mph	km/h mph	km/h	mph
1	2.7	1.7	2.6 1.6	3.5	2.2
2	3.5	2.2	3.7 2.3	4.8	3.0
3	4.6	2.9	5.3 3.3	5.6	3.5
4	5.8	3.6	7.9 4.9	6.4	4.0
5	7.6	4.7	10.3 6.4	7.2	4.5
6	10.0	6.2	—	8.2	5.1
GIGI MUNDUR					
1	3.3	2.1	3.1 1.9	4.0	2.5
2	4.3	2.7	4.3 2.7	5.6	3.5
3	5.6	3.5	6.3 3.9	6.8	4.2
4	7.1	4.4	9.3 5.8	7.6	4.7
5	9.2	5.7	—	—	—
6	12.2	7.6	—	—	—

DRAWBAR PULL FORWARD*

GIGI MAJU	At Rated RPM			At Rated RPM			At Rated RPM		
	kN	kg	lb	kN	kg	lb	kN	kg	lb
1	126.9	12 930	28,520	163.0	16 610	36,630	118.4	12 560	27,680
2	96.7	9 850	21,730	109.9	11 200	24,690	83.5	8 700	19,190
3	72.7	7 410	16,330	73.4	7 480	16,500	69.1	7 110	15,680
4	55.4	5 650	12,460	46.9	4 780	10,540	60.5	6 170	13,600
5	40.9	4 170	9,190	34.5	3 510	7,750	51.7	5 190	11,450
6	28.8	2 940	6,480	—	—	—	45.1	4 460	9,840
	Max. at Lug			Max. at Lug			Max. at Lug		
1	168.8	17 200	37,930	209.8	21 390	47,150	153.0	16 080	35,440
2	129.2	13 170	29,030	142.2	14 500	31,960	108.7	11 260	24,830
3	97.7	9 960	21,960	95.9	9 770	21,550	90.4	9 270	20,440
4	95.1	7 660	16,880	62.1	6 330	13,950	79.5	8 040	17,840
5	56.1	5 710	12,600	46.3	4 710	10,400	68.3	6 870	15,150
6	40.3	4 100	9,050	—	—	—	59.9	5 960	13,130

5.8.3.b. Waktu Ganti Porsnelling.

Waktu ganti porsnelling dibedakan untuk sistem penggerak dengan penggerak langsung dan penggerak hidrolik.

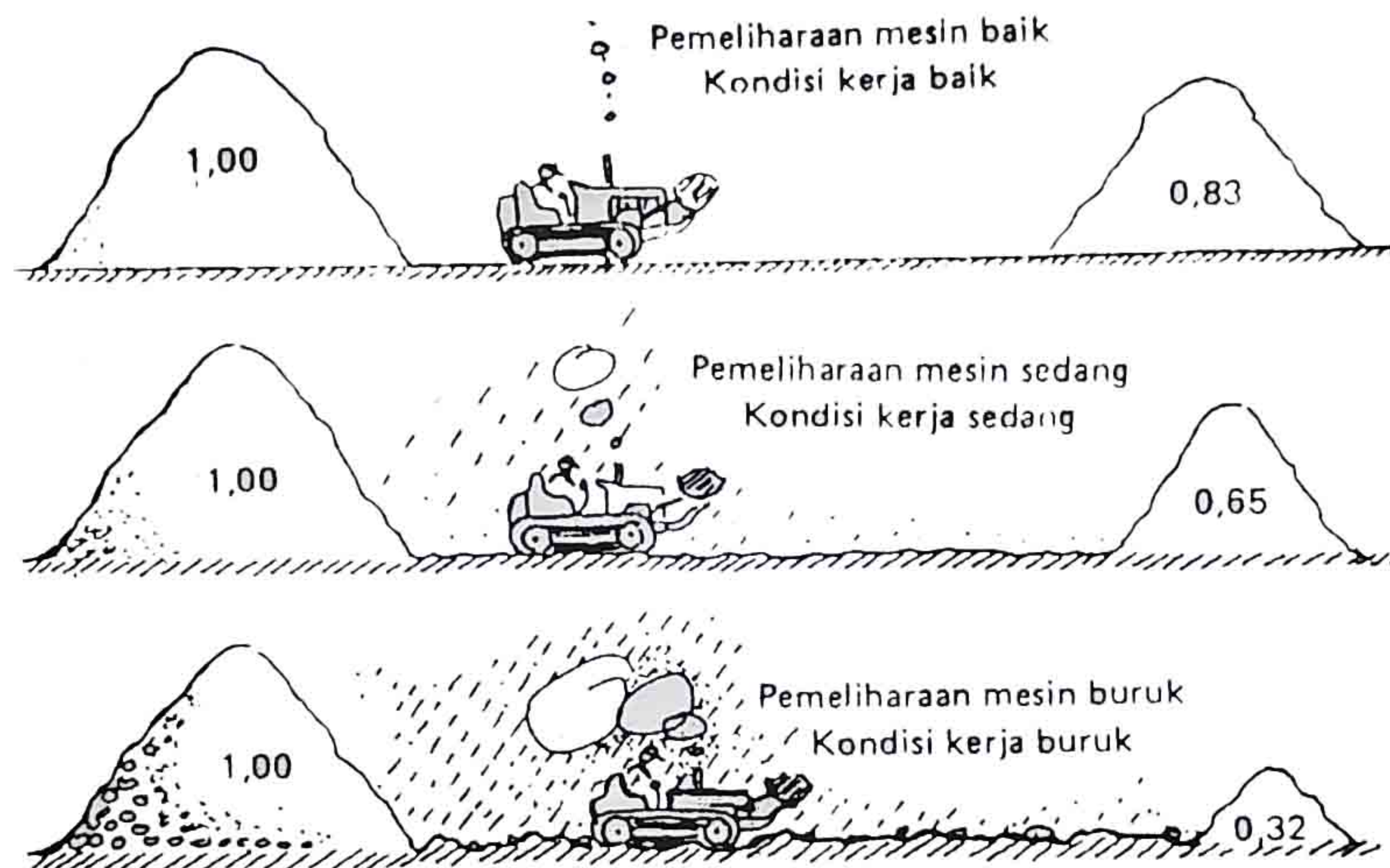
Tabel 5.7. Waktu ganti Porsnelling

Mesin	Waktu Ganti Porsnelling
Mesin gerak langsung	
- Tongkat tunggal	0,10 menit
- Tongkat ganda	0,20 menit
Mesin-mesin Torqflow	0,05 menit

5.8.4. Effisiensi Kerja.

Produktivitas kerja dari suatu alat yang diperlukan merupakan standart dari alat tersebut bekerja dalam kondisi ideal dikalikan suatu faktor, dimana faktor tersebut merupakan effisiensi kerja (E).

Effisiensi sangat tergantung kondisi kerja, faktor alam lainnya seperti topografi, keahlian operator, pemilihan standart perawatan, dan lain-lain yang berkaitan dengan pengoperasian alat. Pada kenyataan yang sebenarnya sangat sulit untuk menentukan besarnya effisiensi kerja, tetapi berdasarkan pengalaman-pengalaman dapatlah ditentukan faktor effisiensi yang mendekati kenyataan.



Gambar 5.5. Gambaran Effisiensi dari Kondisi Operasi dan Pemeliharaan Mesin

Tabel 5.8. Effisiensi dari Kondisi Operasi dan Pemeliharaan Mesin.

Kondisi operasi alat	Pemeliharaan Mesin				
	Baik sekali	baik	Sedang	Buruk	Buruk sekali
Baik sekali	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Baik	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Sedang	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Buruk	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Buruk sekali	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Kondisi kerja tergantung dari hal-hal berikut dan keputusan terakhir harus diambil dengan memperhitungkan semua hal tersebut di bawah ini :

1. Apakah alat sesuai dengan topografi tempat alat tersebut akan bekerja.
2. Kondisi dan pengaruh lingkungan seperti : ukuran medan dan peralatan, cuaca saat itu, dan penerangan pada tempat dan waktu yang diperlukan.
3. Pengaturan kerja dan kombinasi kerja antar peralatan dan mesin.
4. Metoda operasional dan perencanaan persiapan kerja.
5. Pengalaman dan kepandaian operator dan pengawas untuk pekerjaan tersebut.

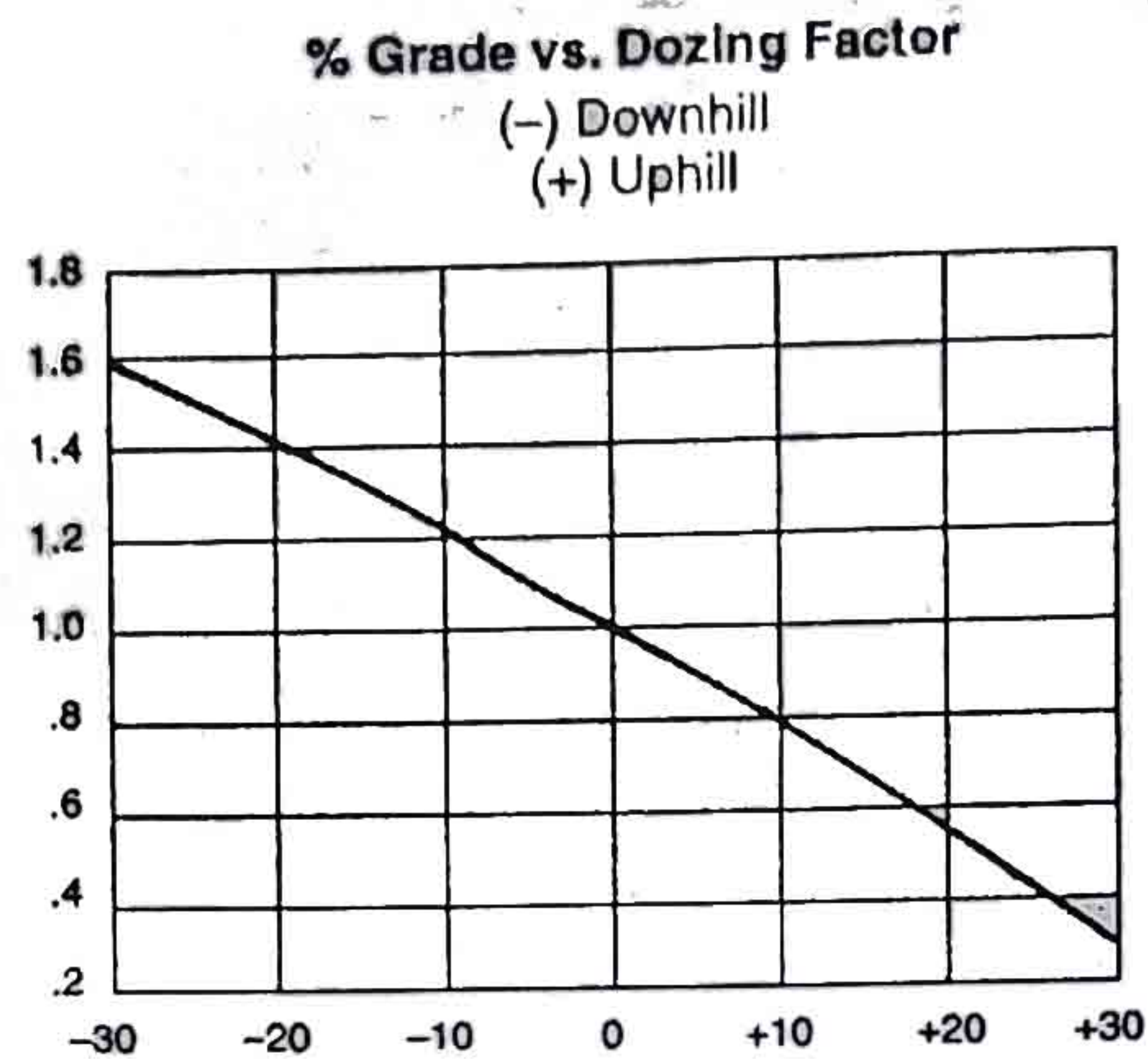
Hal-hal berikut harus diperhatikan dalam pelaksanaan pemeliharaan peralatan :

1. Penggantian pelumas dan grase (gemuk) secara teratur.
2. Kondisi peralatan pemotong (blade, bucket, bowl, dsb).
3. Persediaan suku cadang yang sering diperlukan untuk peralatan yang bersangkutan (saringan solar, saringan olie, dsb.)

Tabel 5.9. Faktor Koreksi Kondisi Kerja

	Tractor Type	
	Track	Wheel
Operator	1.00	1.00
- Excellent	0.75	0.60
- Average	0.60	0.50
- Poor		
Material		
- Loose stockpile	1.20	1.20
- Hard to cut, frozen :		
with tilt cylinder	0.80	0.75
without tilt cylinder	0.70	—
cable control blade	0.60	—
- Hard to drift, "dead" (dry, non-cohesive material) or very sticky material	0.80	0.80
- Rock, ripped or blasted	0.60-0.80	—
Slot Dozing	1.20	1.20
Side by Side Dozing	1.15-1.25	1.15-1.25
Visibility		
- Dust, rain, snow, fog, or darkness	0.80	0.70
Job Efficiency		
- 55 min/hour	0.91	0.91
- 50 min/hr	0.84	0.84
- 45 min/hr	0.75	0.75
- 40 min/hr	0.67	0.67
Direct Drive Transmission		
- (0,10 min. fixed time)	0.80	—
Bulldozer blade		
- Angling (A) blade	0.50-0.75	—
- Cushioned (C) blade	0.50-0.75	0.50-0.75
- D5 narrow blade	0.90	—
- Light material U-blade (coal)	1.20	1.20

Catatan : Angling blades dan Cushion blades tidak disarankan sebagai alat produksi pada pekerjaan dozing/penggusuran. Melihat kondisi pekerjaan dilapangan, produksi dari A-blade dan C-blade dapat diambil rata-rata sebesar 50-75 % dari produksi Straight blade.

Tabel 5.10. % Grade vs Dozing Factor

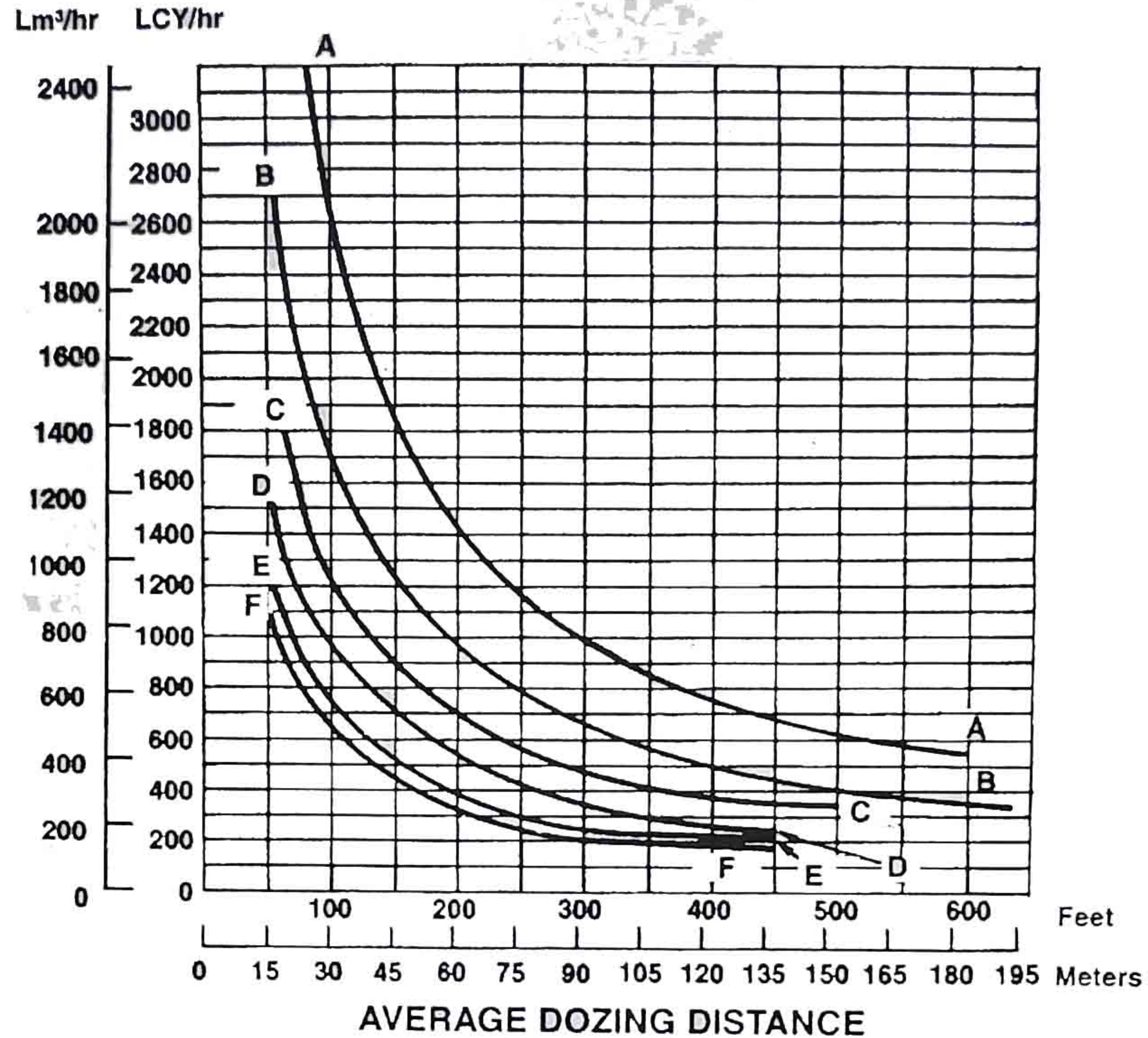
Perhitungan kapasitas produksi dari bulldozer juga dapat dihitung dengan menggunakan tabel, dengan mengambil prasyarat kondisi dibawah ini :

1. Effisiensi waktu 100% (60min./hr).
2. Dengan mesin Power Shift (waktu pindah persnelling 0.05 min.).
3. Mesin memotong tanah 50 feet (15 m), kemudian didorong dengan waktu muat 0 sec.
4. Berat jenis tanah 2300 lb/LcuYd (1370 Kg/Lm³).
5. Koeff. Traksi untuk track 0.5 dan wheel 0.4.
6. Menggunakan kontrol blade dengan sistem hidrolis.
7. Penggunaan persnelling untuk menggali gigi 1, membawa gigi 2, dan mundur gigi 2.

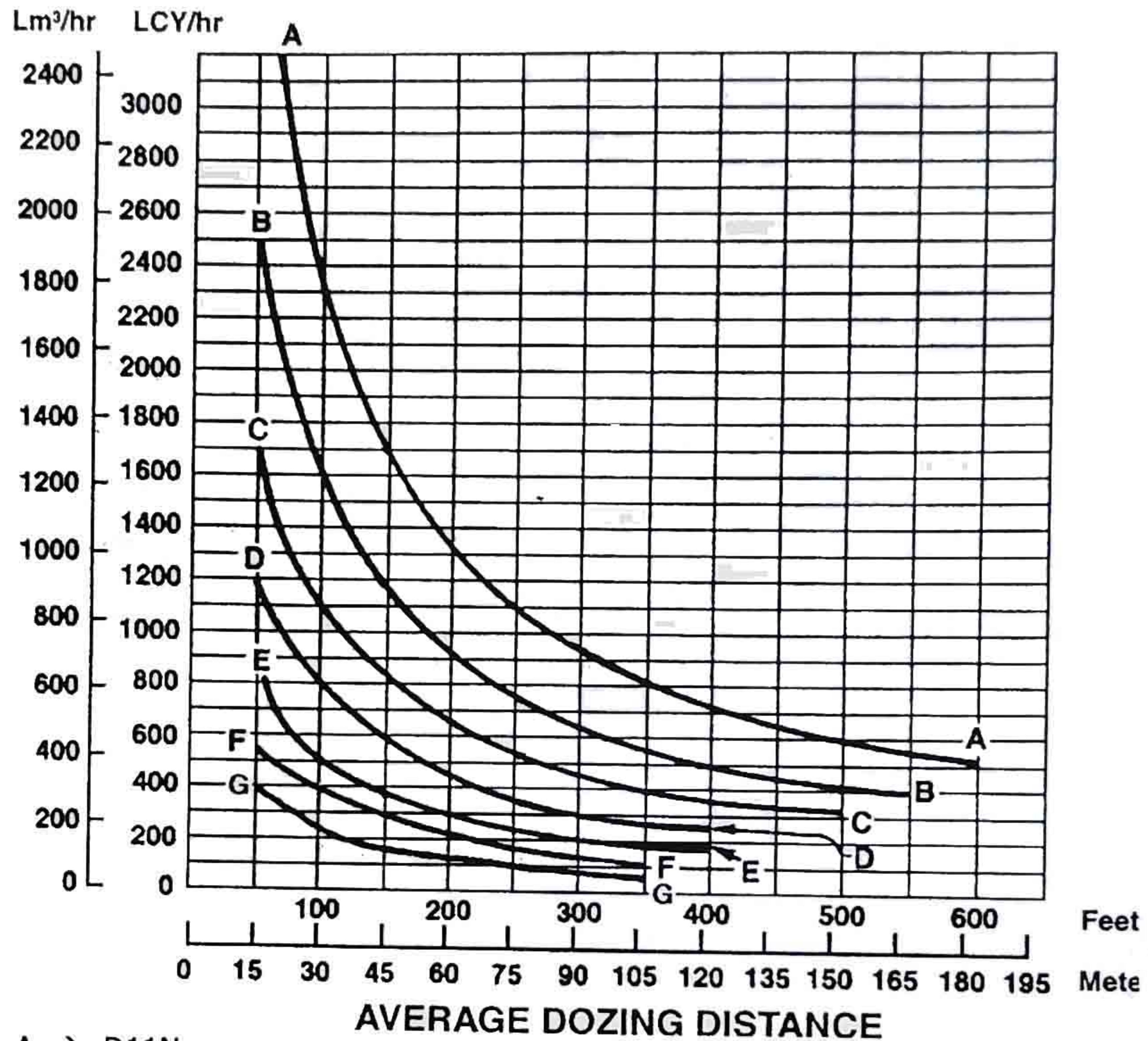
Kurva produksi bulldozer pada tabel 5.10 s/d 5.12 memberikan harga maksimum produksi , untuk mendapatkan kapasitas produksi sesungguhnya harus dikalikan dengan faktor koreksi.

Tabel 5.11. Perkiraan Produksi Dozing dengan Menggunakan U-blade

ESTIMATED DOZING PRODUCTION • Universal Blades • D7G through D11N



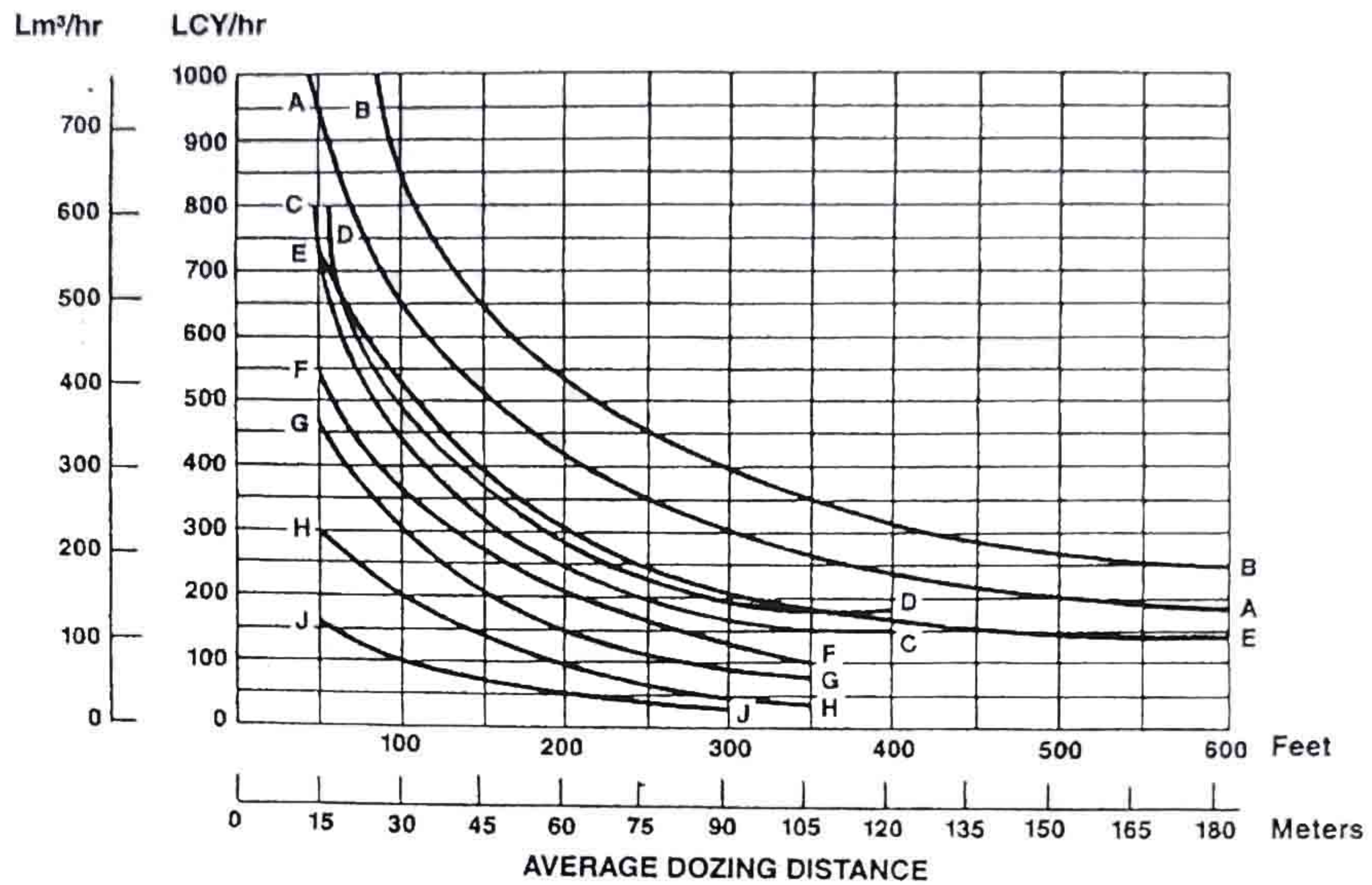
- A → D11N
- B → D10N
- C → D9N
- D → D8N
- E → D7H
- F → D7G

Tabel 5.12. Perkiraan Produksi Dozing dengan Menggunakan Semi U-blade**ESTIMATED DOZING PRODUCTION • Semi-Universal Blades • D5H through D11N**

- A → D11N
 B → D10N
 C → D9N
 D → D8N
 E → D7H
 F → D6H
 G → D5H XL

Tabel 5.13. Perkiraan Produksi Dozing dengan Menggunakan Straight blade

ESTIMATED DOZING PRODUCTION
Straight Blades • D3, D4, D5, D6, D7, 814, 824, 834



- A → 824
- B → 834
- C → D7G
- D → D7H
- E → 814
- F → D6H
- G → D5H
- H → D4H
- J → D3C LGP

Latihan Soal :

1. Hitung produksi rata-rata perjam dari sebuah bulldozer tipe D8N dilengkapi blade tipe Semi-U, dengan menggunakan grafik (tabel 5.11), jika alat bekerja pada tanah lempung keras (berat jenis 2650 lb/LcuYd ; 1600 kg/Lm³). Rata-rata jarak dorong 150 feet (45m), kelandaian turun 12.5%, bekerja dengan teknik slot dozing, keahlian operator sedang, efisiensi kerja 50 min/jam, penglihatan waktu bekerja baik, kondisi tempat kerja dan pemeliharaan mesin baik.
2. Hitung produksi rata-rata perjam dari bulldozer D5H yang menggunakan S-blade, daya 105 HP dengan mesin Power shift, berat total tanpa beban 27.240 lb, bekerja pada tanah lempung basah, dengan kemiringan lahan 4°, jarak dorong rata-rata 50 m, efisiensi kerja lainnya sama seperti soal no. 1.