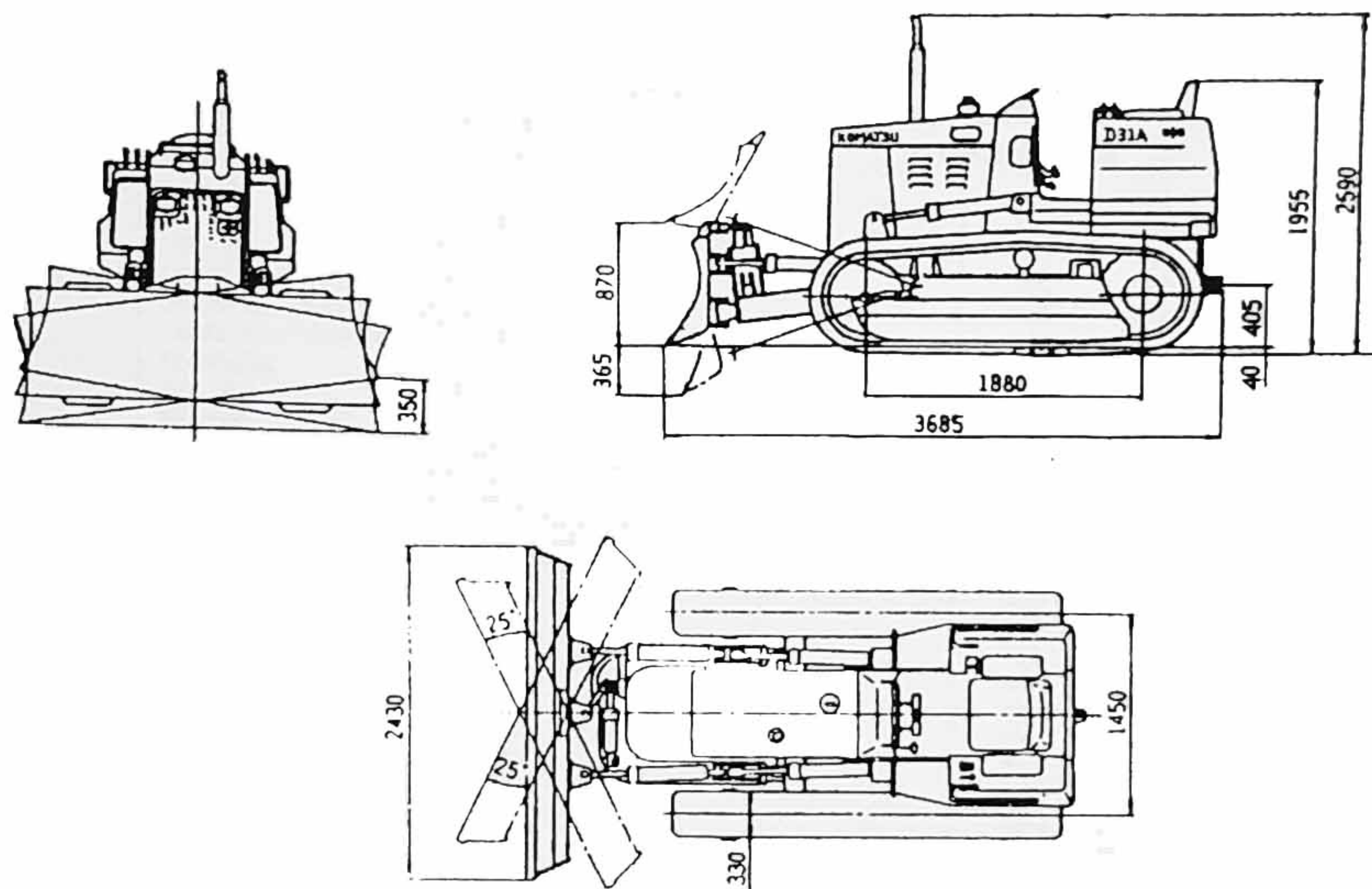


BAB V DOZER

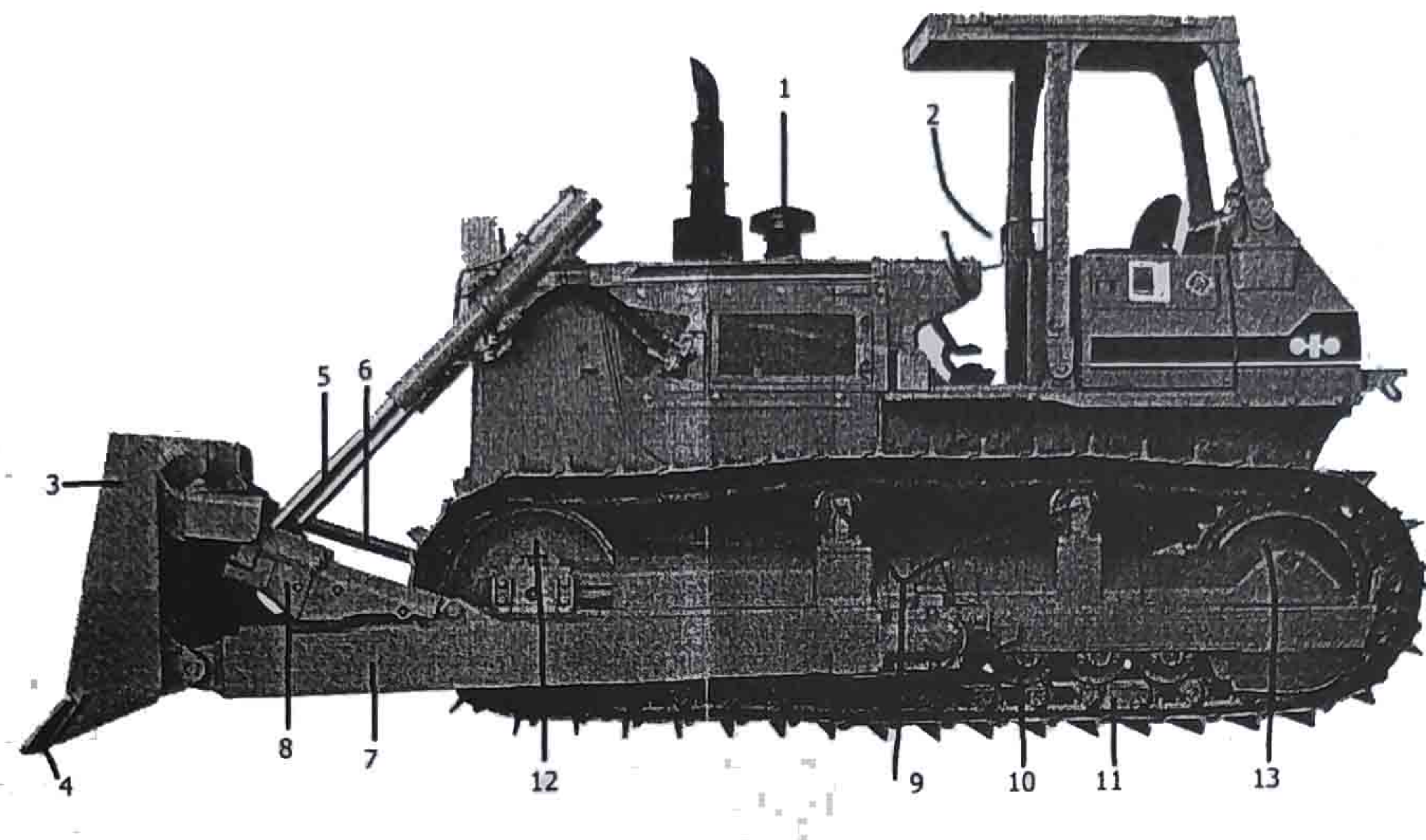
5.1. Pendahuluan.

Bulldozer adalah traktor yang dilengkapi dengan attachment (perlengkapan) berupa "*Dozer Blade*". Walaupun adakalanya blade ini dipasang pada prime mover lain, misalnya pada truk-truk Berta, Grader dan pada Amphi Grader tergantung kebutuhannya.

Secara umum yang disebut dengan Bulldozer itu adalah traktor yang dilengkapi dengan Dozer Blade walaupun sebenarnya bulldozer adalah nama jenis dozer yang hanya mempunyai kemampuan untuk mendorong ke muka. Sedang *Angle Dozer* adalah dozer yang selain mampu untuk mendorong lurus ke depan, juga mempunyai kemampuan untuk mendorong ke samping. Angling demikian biasanya membuat sudut 25° terhadap kedudukan lurus.



Gambar 5.1. Dozer



Gambar 5.2. Bagian Dozer

Keterangan :

1. Mesin,	2. Sistem kemudi,	3. Mold board,	4. Cutting Edge,
5. Hydraulic Cylinder	6. Pitch arm	7. Push arm	8. Braces
9. Carrier rollers	10. Track rollers	11. Track shoes	12. Idler
13. Sprocket			

Tabel 5.1. Berat dan Tenaga Mesin Traktor

	BERAT OPERASI	TIPE MESIN	TENAGA	
	kg		HP	kW
KOMATSU				
DOZER				
D20A	3.600		40	30
D20P	4.000		40	30
D21A-7	3.950		40	29.5
D21P-7	4.100		40	30
D31E-20	6.641		70	52
D31P-20	7.190		70	52
D32E-1 PLUS	7.212		70	52
D32P-1 PLUS	7.861		70	52
D37P-5	7.462		75	56
D37E-5	6.840		75	56
D31EX-21	7.131		75	56
D31PX-21	7.652		75	56
D38E-1 PLUS	7.738		80	60
D38P-1 PLUS	8.074		80	60
D37EX-21	7.412		85	63
D37PX-21	7.770		85	63
D39E-1 PLUS	8.528		90	67
D39P-1 PLUS	8.705		90	67
D39EX-21	8.519		95	71
D39-PX-21	8.900		95	71
D41E-6	10.510		105	78
D41P-6	11.081		105	78
D41E-6 Avance Boss	10.768		110	82
D41P-6 Avance Boss	11.340		110	82
D58E-1	14.892		130	97
D58P-1	15.990		130	97
D61EX-12	15.912	6D125	150	112
D61PX-12	18.602	6D123E	150	112
D65E-8	16.950	6D125	165	123
D65E-12	18.200		183	135
D65P-8	18.200		165	123
D65EX-12 Avance Boss	19.292		190	142
D65PX-12 Avance Boss	20.317		190	142
D65EX-12 LT Avance Boss	20.031		190	142
D65WX-12	20.449		190	142
D70 LE	16.900		185	138
D85 ESS	20.700		200	149
D85E-21	28.305		225	168
D85P-21	27.261		225	168
D87E-2 Boss	23.989		230	172
D87P-2 Boss	25.910		230	172
D155AX-5	39.200		310	231
D155AX-5 SL	39.200		310	231
D155AX-5 Avance Boss	39.200		310	231
D275A-2	50.712		405	302
D275AX-5 Avance Boss	49.851		410	306
D355A	46.000		410	306
D375A-5	66.752		525	391
D475A-3	103.720		860	641
D475A-3 SD	104.999		860	641
D575A-2 SR	131.989		1050	783
D575A-3 SD	152.600		1150	858
DOZER SOVEL				
D31S	7.600		70	52
D31Q	7.100		70	52
D57S	15.200		135	101
D75S	22.500		200	149

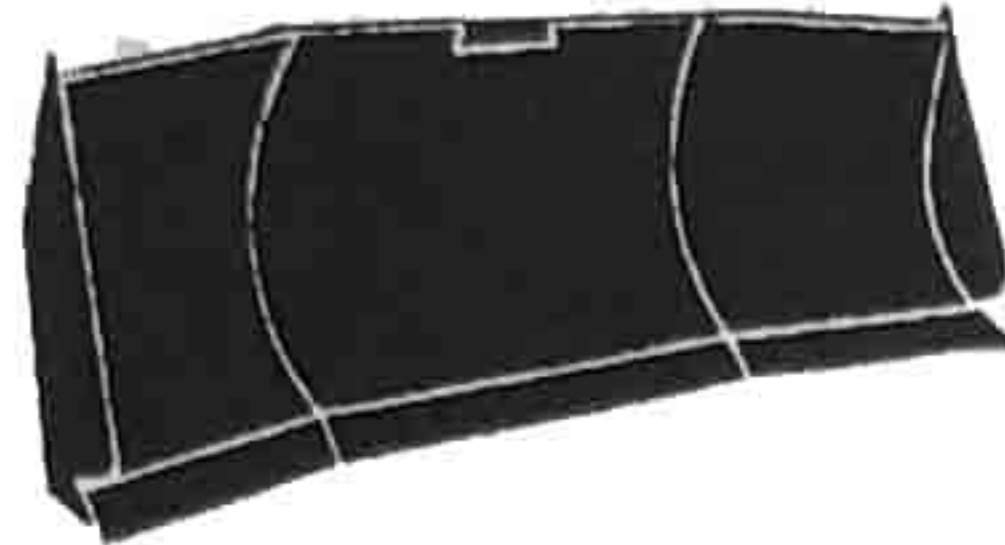
Lanjutan

		BERAT OPERASI	TIPE MESIN RATE ENG.RPM	FLYWHEEL POWER	
		Kg	No.of CYLINDER	HP	kW
PIPE LAYER					
D85C		41.000		225	168
D155C		70.000		320	239
D355C		92.000		360	269
CATERPILLAR					
DOZER					
D3C Series III	Power Shift	7.039	3046 - 2400 - 6	70	52
D3C XL Series III	Power Shift	7.231	3046 - 2400 - 6	70	52
D3C LGP Series III	Power Shift	7.640	3046 - 2400 - 6	70	52
D4C Series III	Power Shift	7.266	3046 - 2400 - 6	80	60
D4G XL Series III	Power Shift	7.458	3046 - 2400 - 6	80	60
D4C LGP Series III	Power Shift	7.726	3046 - 2400 - 6	80	60
D5C Series III	Power Shift	8.233	3046 - 2400 - 6	90	67.1
D5C XL Series III	Power Shift	8.437	3046 - 2400 - 6	90	67.1
D5C LGP Series III	Power Shift	8.735	3046 - 2400 - 6	90	67.1
D4H Series II	Power Shift	10.251	3204 - 2200 - 4	95	71
	Direct Drive	10.387	3204 - 2200 - 4	95	71
D4H XL Series III	Power Shift	11.612	3304 - 2200 - 4	105	78
D4H LGP Series III	Power Shift	12.292	3304 - 2200 - 4	105	78
	Direct Drive	12.383	3304 - 2200 - 4	105	78
D5E	Direct Drive	11.702	3306 - 1750 - 6	105	78
D5H Series II	Power Shift	13.245	3304 - 2200 - 4	120	89
	Direct Drive	13.290	3304 - 2200 - 4	120	89
D5H XL Series II	Power Shift	13.880	3304 - 2200 - 4	130	97
D5H LGP Series II	Power Shift	16.103	3304 - 2200 - 4	130	97
	Direct Drive	16.148	3304 - 2200 - 4	130	97
D6D	Power Shift	14.651	3306 - 1900 - 6	140	104
D6D LGP	Power Shift	17.373	3306 - 1900 - 6	140	104
	Direct Drive	19.777	3306 - 1900 - 6	140	104
D6E	Power Shift	15.377	3306 - 1900 - 6	155	116
D6H Series II	Power Shift	18.008	3306 - 1900 - 6	165	123
	Direct Drive	18.053	3306 - 1900 - 6	165	123
	PS Differ. Steer	18.099	3306 - 1900 - 6	165	123
D6H XL Series II	Power Shift	18.960	3306 - 1900 - 6	175	130
	PS Differ. Steer	19.096	3306 - 1900 - 6	175	130
D6H XR Series II	Power Shift	18.688	3306 - 1900 - 6	175	130
	PS Differ. Steer	18.824	3306 - 1900 - 6	175	130
D6H LGP Series II	Power Shift	20.503	3306 - 1900 - 6	170	127
	Direct Drive	20.548	3306 - 1900 - 6	170	127
	PS Differ. Steer	20.593	3306 - 1900 - 6	170	127
D7G	Power Shift	20.094	3306 - 2100 - 6	200	149
	Direct Drive	20.502	3306 - 2100 - 6	200	149
D7H Series II	Power Shift	24.721	3306 - 2100 - 6	215	160
	PS Differ. Steer	25.038	3306 - 2100 - 6	215	160
D7H XR Series II	Power Shift	24.948	3306 - 2100 - 6	215	160
	PS Differ. Steer	25.265	3306 - 2100 - 6	215	160
D7H LGP Series II	Power Shift	26.853	3306 - 2100 - 6	230	171
	PS Differ. Steer	27.125	3306 - 2100 - 6	230	171
D8N	Power Shift Differ. Steer	36.842	3406 - 2100 - 6	285	212
D8N LGP	Power Shift Differ. Steer	36.746	3406 - 2100 - 6	285	212
D9N	Power Shift	42.816	3408 - 1900 - 8	370	276
D10N		59.792	3412 - 1900 - 12	520	388
D11N		97.454	3508 - 1800 - 8	770	574

5.2. Macam Blade.

Pada umumnya blade yang dipergunakan pada bulldozer dan / atau angle dozer ada beberapa jenis diantaranya :

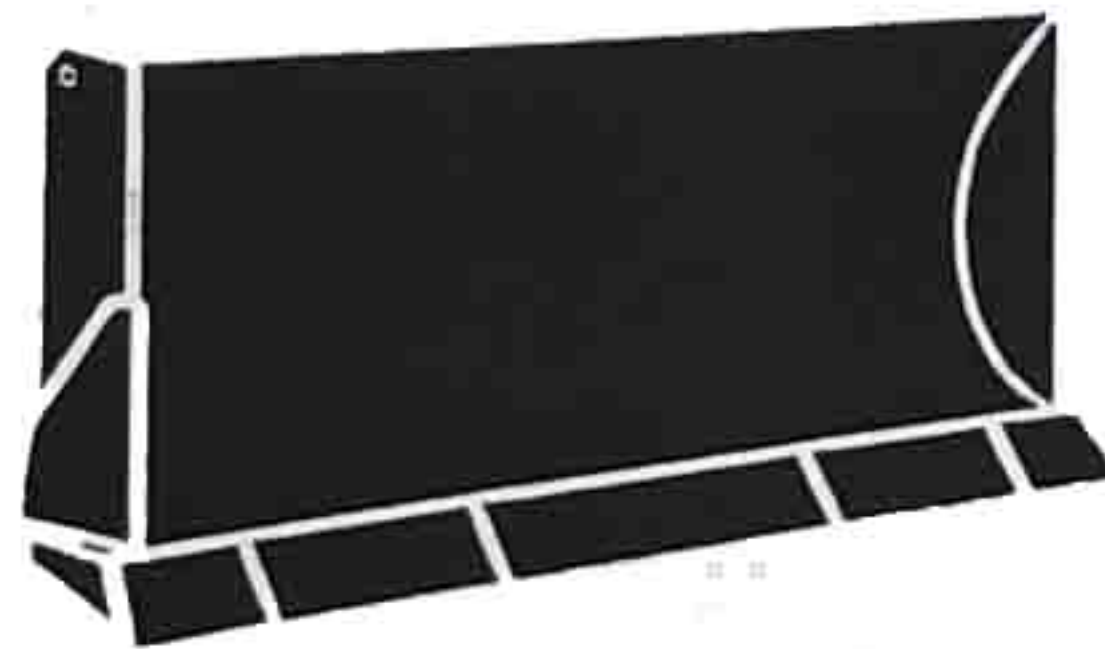
5.2.1. Universal Blade (U-Blade).



Sayap besar yang terdapat pada kedua sisi blade membuat blade ini sangat efisien untuk memindahkan muatan yang besar dalam jarak yang cukup jauh pada pekerjaan reklamasi tanah (*land reclamation*), penumpukan / penyediaan material (*stockpile work*), mengisi bak material (*charging hoppers*) dan lain-lain.

Blade ini membutuhkan HP/foot (kW/meter) lebih rendah dari blade tipe "S" untuk memotong tanah di tepi blade menjadikannya penetrasi / pengupasan tanah bukan merupakan pekerjaan utama dari blade jenis ini. Dengan HP/LCuYd (kW/Lm³) lebih rendah dibanding "S", blade ini sangat baik untuk mendorong material yang ringan dan relatif gampang dikerjakan.

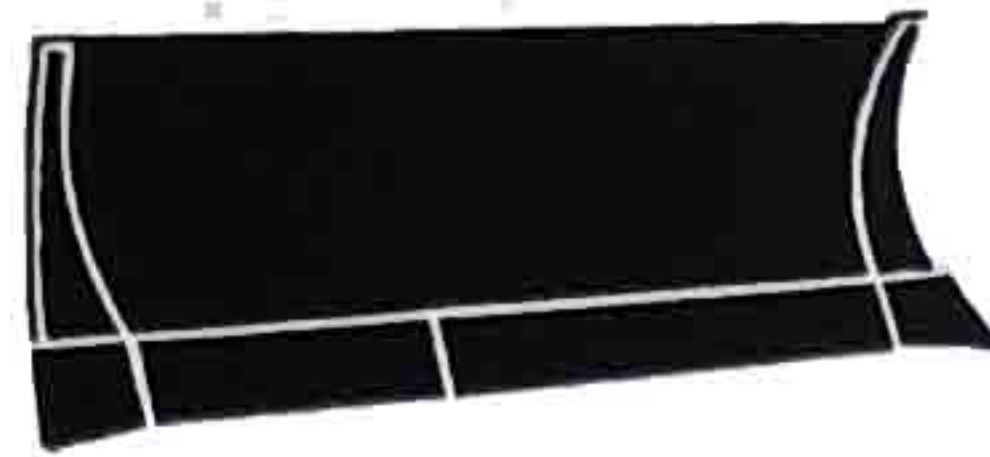
5.2.2. Straight Blade (S-blade).



Straight blade merupakan peralatan yang serba guna dari bulldozer dibanding yang lainnya. Merupakan modifikasi dari disain U-blade untuk menjadikannya peralatan dozer yang lebih baik dalam berproduksi. Dengan bentuk fisiknya yang lebih kecil dibanding U-blade, menjadikan dozer lebih gampang untuk bermanuver dan dapat untuk menangani lebih banyak jenis material yang ada dengan mudah.

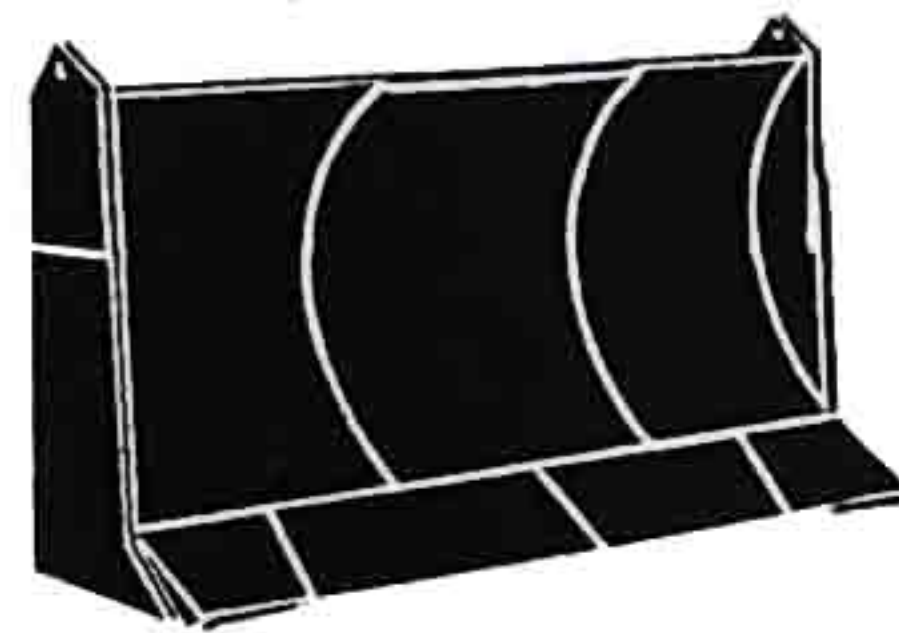
Dengan pemakaian HP/foot lebih besar dibanding U-blade, S-blade lebih agresif dalam melakukan pekerjaan pengupasan tanah dan memperoleh beban muatan optimal dalam bladanya. Dengan HP/LCuYd yang besar S-blade dapat menangani material berat dengan mudah. Dengan ditambah Push Plate , menjadikannya efektif untuk digunakan mendorong Loading Scrapers.

5.2.3. Angling Blade (A-blade).



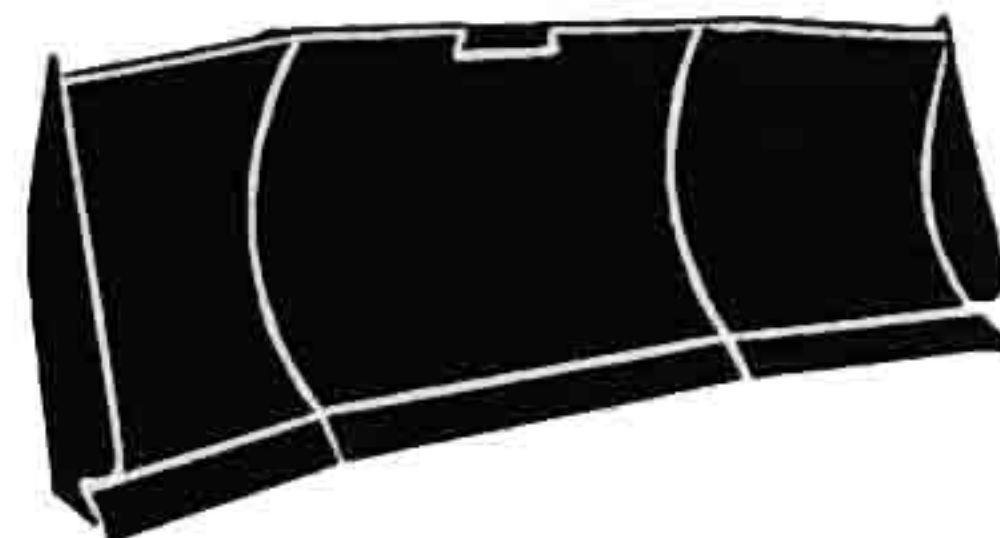
Angling blade dapat digunakan untuk posisi lurus atau bersudut hingga 25° terhadap sisi lainnya. Angling blade di disain untuk pekerjaan membuang ke samping (*side-casting*), pengurugan (*backfilling*), menggali saluran (*cutting ditches*), dan pekerjaan lainnya yang hampir serupa, antara lain : mendorong (*pushing*), pembersihan lahan (*land clearing*), atau untuk membersihkan salju (*snow remove*).

5.2.4. Cushion Blade (C-blade).



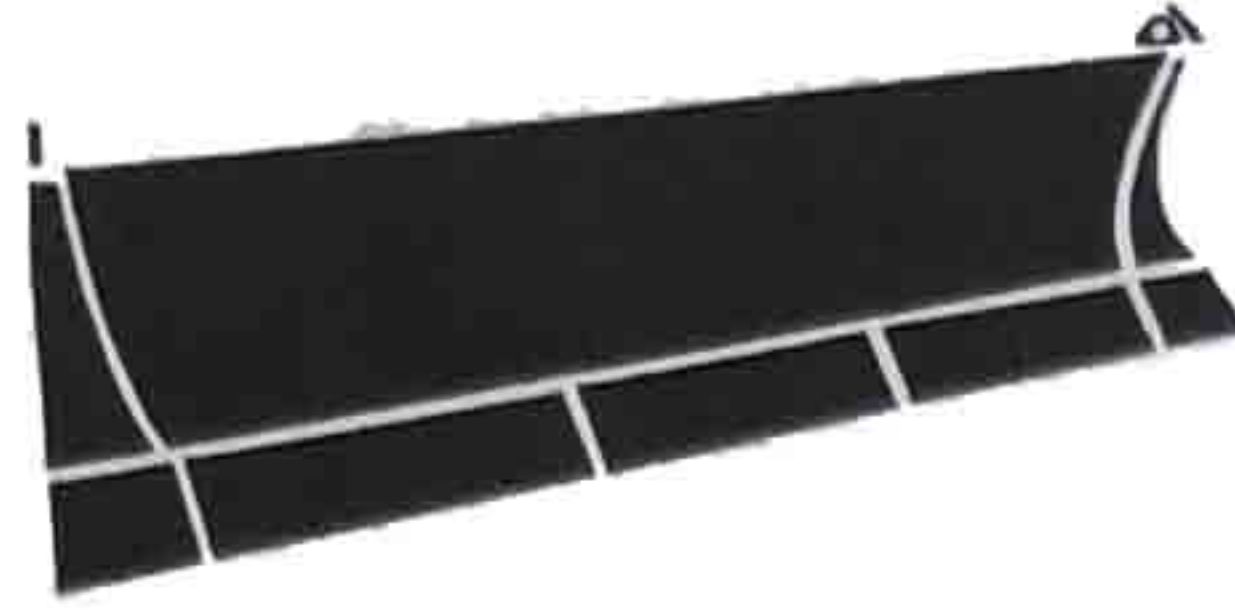
Dengan tambahan bantalan karet (*rubber cushions*) pada blade ini, akan dapat mengurangi / meredam tumbukan pada waktu dipergunakan untuk mendorong blok scraper. Selain dipergunakan untuk pemeliharaan jalan (*cut maintenance*) dan pekerjaan dozer yang umum lainnya. Dengan lebarnya yang terbatas dari C-blade maka dozer dapat meningkatkan gerakannya pada waktu pekerjaan pemotongan tanah.

5.2.5. AEM U-Blades.



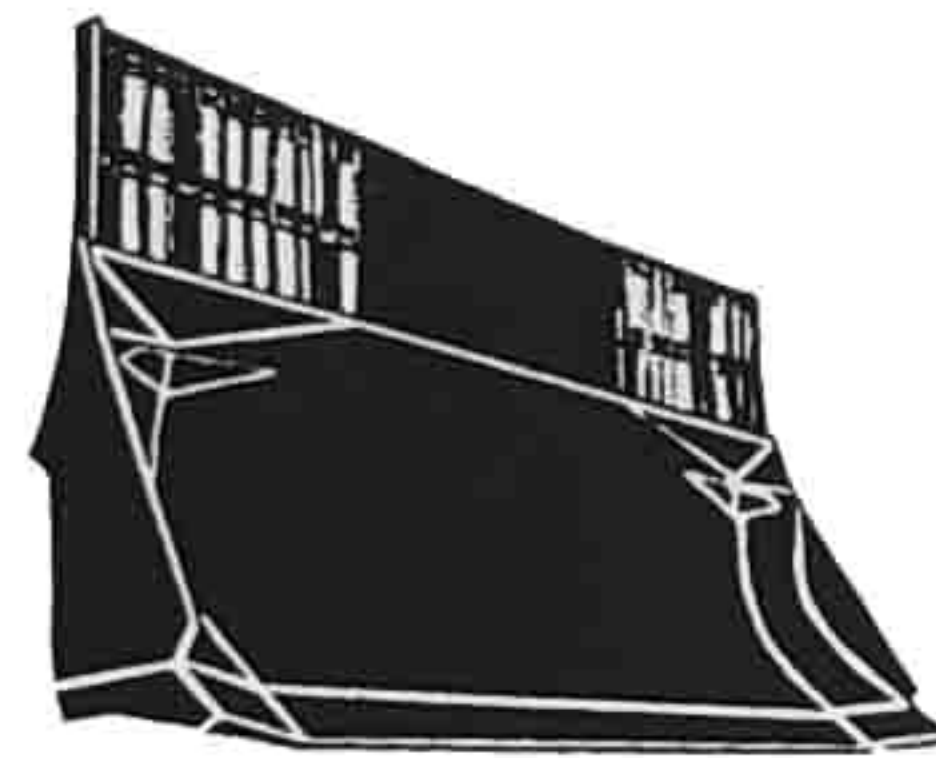
Merupakan aplikasi dari U-blade yang dapat digunakan untuk berbagai macam aplikasi pekerjaan lainnya. Sangat menguntungkan untuk pekerjaan memindahkan material dari jenis yang tidak lengket (*non-cohesive materials*) seperti batubara atau potongan /keping-keping kayu (*wood chips*). Juga dapat dipergunakan untuk pekerjaan reklamasi.

5.2.6. PAT (Power Angling and Tilt blade).



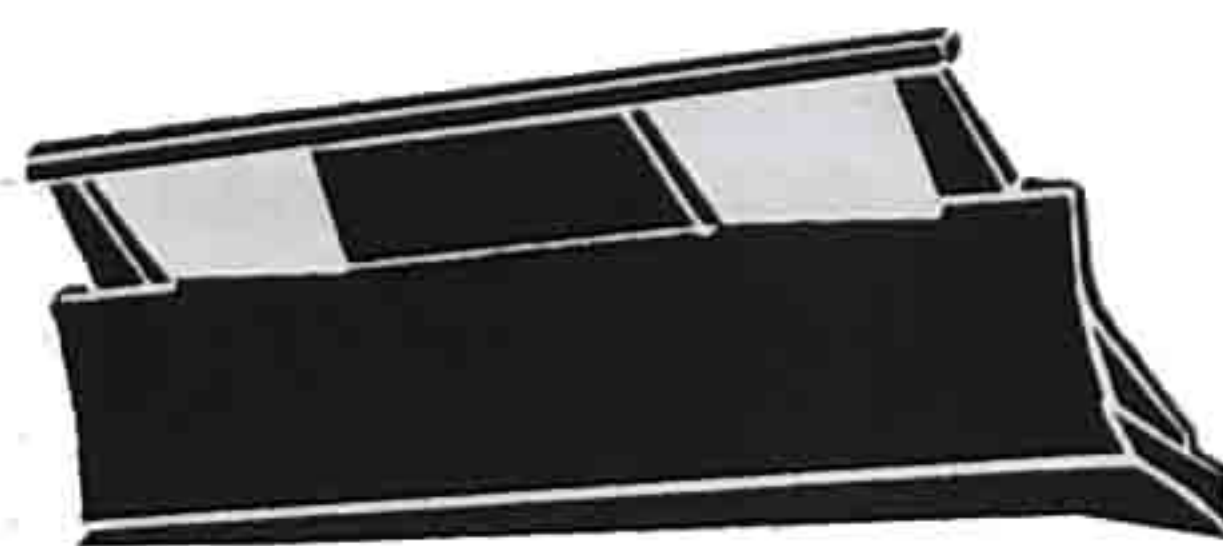
Di disain untuk pekerjaan grading, mengisi kembali saluran (*backfilling ditches*), *land-scaping* atau *fill spreading*.

5.2.7. Landfill Blade.



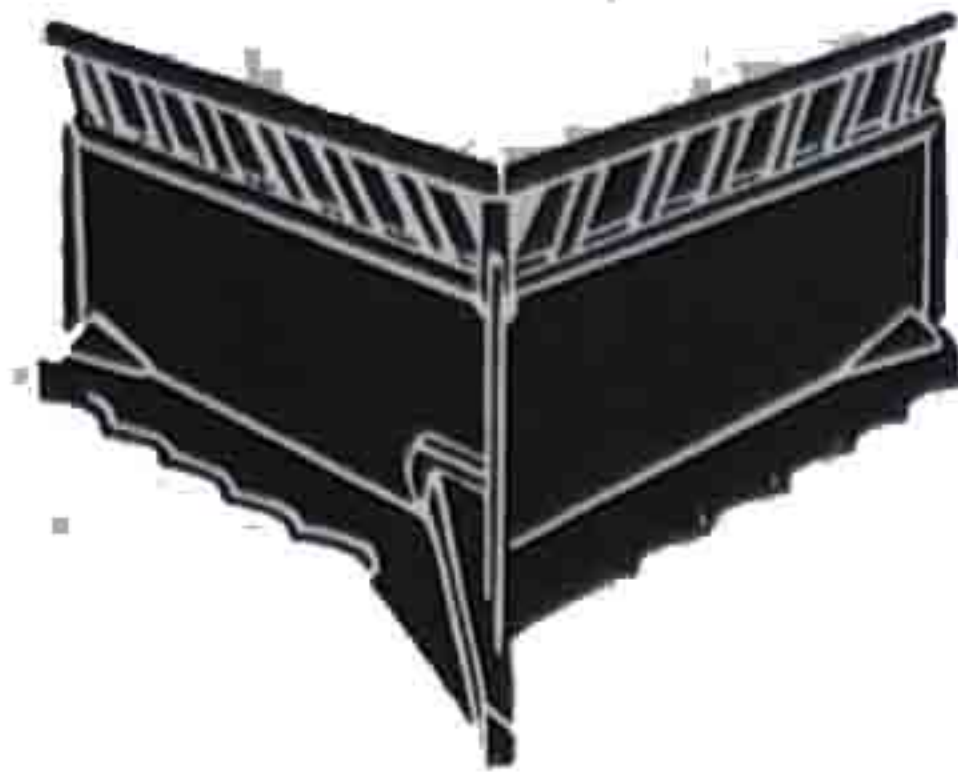
Di disain khusus untuk pekerjaan pengurugan tanah (*landfill*) dan menyebar lapis demi lapis tanah (*fill spreading*), atau untuk mendorong material bekas (sampah). Open trash screen yang dipasang diatas blade berguna untuk melindungi radiator dozer. Bentuk blade nya yang melengkung menjadikan material di dalam blade selalu berputar setiap di dorong.

5.2.8. K/G Blade.



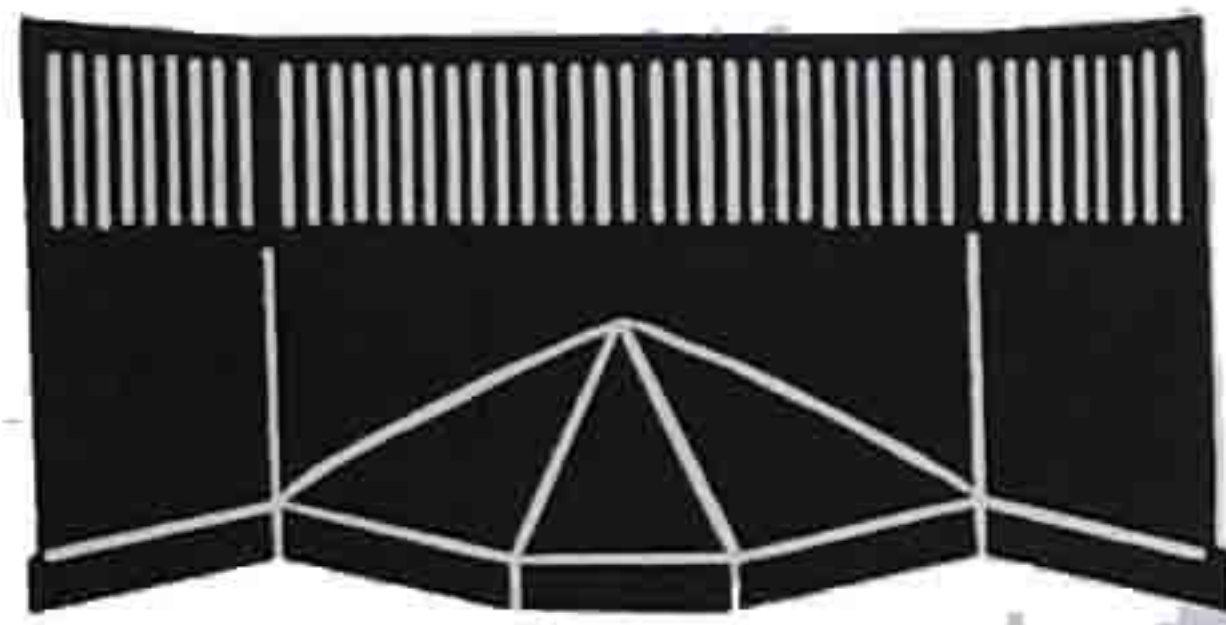
Digunakan untuk bermacam-macam pekerjaan land clearing. Blade-nya yang serba guna dapat untuk memotong pepohonan, membuat saluran dengan bentuk V, membuat jalan sementara.

5.2.9. V-Tree Cutter Blade.



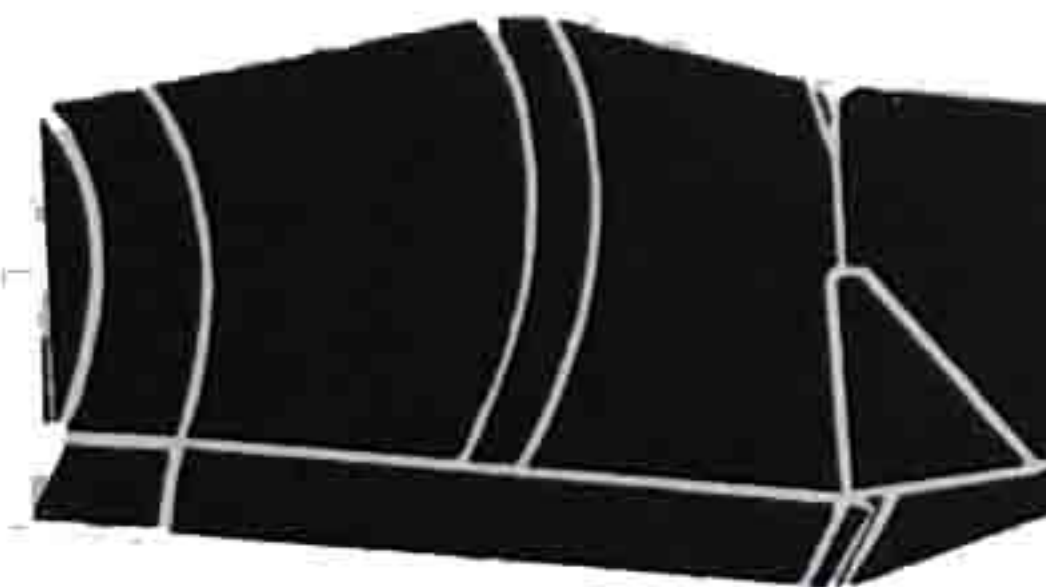
Dirancang untuk digunakan khusus membat / membersihkan pepohonan, tunggul pohon, dan semak-semak pada tanah. Dengan bentuknya yang V blade ini mempunyai pisau di kedua sisinya, dan dengan menggunakan berat dan tenaga dari dozernya blade ini kan memotong material ditengah-tengah.

5.2.10. Landfill Double V-Blade



Didisain khusus untuk Caterpillar Compactor. Ujung blade dengan sudut 22.50 meminimalkan sampah yang terbang ke samping khususnya pada cara *Uphill dozing*. Juga mengurangi sampah yang berlebihan yang melewati kolong mesinnya. Kapasitas bladenya yang besar memberikan maksimum produksi untuk jarak dorong yang panjang.

5.2.11. VR Blades (Variable Radius)



Merupakan kombinasi yang menguntungkan dari dari Semi-U-Blade yang memberikan kemudahan dalam cutting dan ground penetration dengan U-blade yang berkarakter baik untuk pemuatan yang besar dan kehilangan muatan dari samping saat mendorong. Ini dicapai dengan merubah-rubah sudut dari blade sampingnya. Baik digunakan untuk land improvement, soil conservation, site development atau pekerjaan tanah umumnya.

5.2.12. "Rake" Blade.

Digunakan untuk mengatasi batang-batang kayu, tunggul kayu, bebatuan, dan akar pohon.



Tabel 5.2. Pemilihan Penggunaan Blade pada Bulldozer.

MODEL	CATERPILLAR BLADES							SPECIAL ATTACHMENTS															
	S	U	SU	A	FS	LFS	P	RC	WC	CL	HU	LF	PAT	K/G	TP	VTC	RK	CU	CS	VR	WCS	SB	RCB
D3C Series III							●						●				●					●	●
D4C Series III							●						●										●
D3C LGP Series III							●										●						
D4C LGP Series III							●																
D4E SR				●			●										●						●
D5C Series III							●						●				●						●
D5C LGP Series III							●																
D4H Series II	●						●										●					●	●
D4H XL Series III							●																
D4H LGP Series III	●						●										●						
D5E				●																			
D5H Series II	●						●		●	●		●					●			●		●	●
D5H XL Series II			●				●																
D5H LGP Series II	●						●										●			●			
D6H Series II	●		●	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●			●		●	●
D6H XL Series II			●	●																			
D6H LGP Series II	●																●						
D6D	●			●					●	●	●	●		●	●	●	●						
D6D LGP	●			●						●			●	●			●						
D6E	●			●						●		●	●	●	●	●	●						
D7H Series II	●	●	●	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●			●		●	●
D7H LGP Series II	●											●					●						
D7G	●	●		●					●	●	●	●	●	●	●	●	●						●
D8N		●	●	●				●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●		●	●
D8N LGP																							
D9N		●	●					●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●		●	●
D10N		●	●					●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●		●	●
D11N		●	●					●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●		●	●

CATERPILLAR SUPPLIED

S — Straight
U — Universal
SU — Semi-Universal
A — Angling
FS — Fill Spreading
LFS — Landfill Spreading
P — Power Angle Tilt

SPECIAL ATTACHMENTS SUPPLIED

RC — Reclamation U
WC — Woodchips
CL — Coal
HU — Heavy U
LF — Landfill
PAT — Power Angle Tilt
K/G — KG Blade
VR — Variable Radius
TP — Tree Pusher
VTC — V-Tree Cutter

RK — Rake
CU — Cushion
CS — Coal Scoop
WCS — Wood Chip Scoop
SB — Slope Boards
RCB — Rolling Chopper Blade

Note: This chart suggests a range of blade options for Caterpillar bulldozer machines. It is not totally inclusive of all blades available. For additional information consult Caterpillar Special Attachments, Balderson.

*Available as a Cat Special Attachment
■ Heavy duty logging special.

5.3. Pemilihan Trackshoe.

Masalah yang sering timbul pada trackshoe bulldozer disebabkan karena alat tersebut banyak bekerja di atas perkerasan, tanah lunak, tanah berawa, dan lain-lain.

Jika trackshoe selalu bekerja pada pada kondisi tempat yang keras, maka kerusakan bagian bawah (undercarriage) terutama trackshoe-nya akan menjadi sangat cepat. Sehingga pada pemilihan bulldozer, faktor trackshoe ini harus kita pertimbangkan benar-benar.

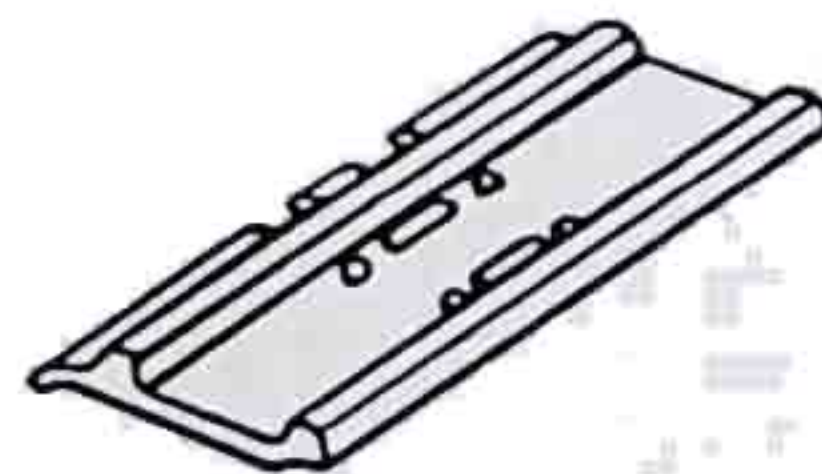
5.3.1. Jenis tipe trackshoe yang sering digunakan pada bulldozer :

5.3.1.a. Triple Grouser Section Shoe.



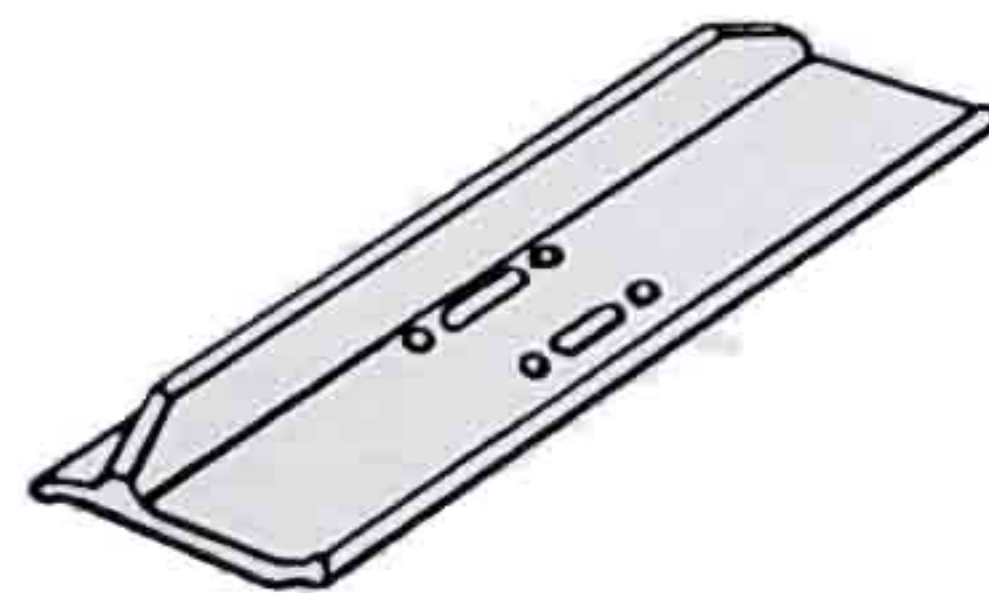
Merupakan pemilihan yang paling baik untuk penggunaan bulldozer secara umum, karena baik terhadap traksi, juga memberikan kerusakan yang minimum terhadap permukaan tanah.

5.3.1.b. Double Grouser Section Shoe.



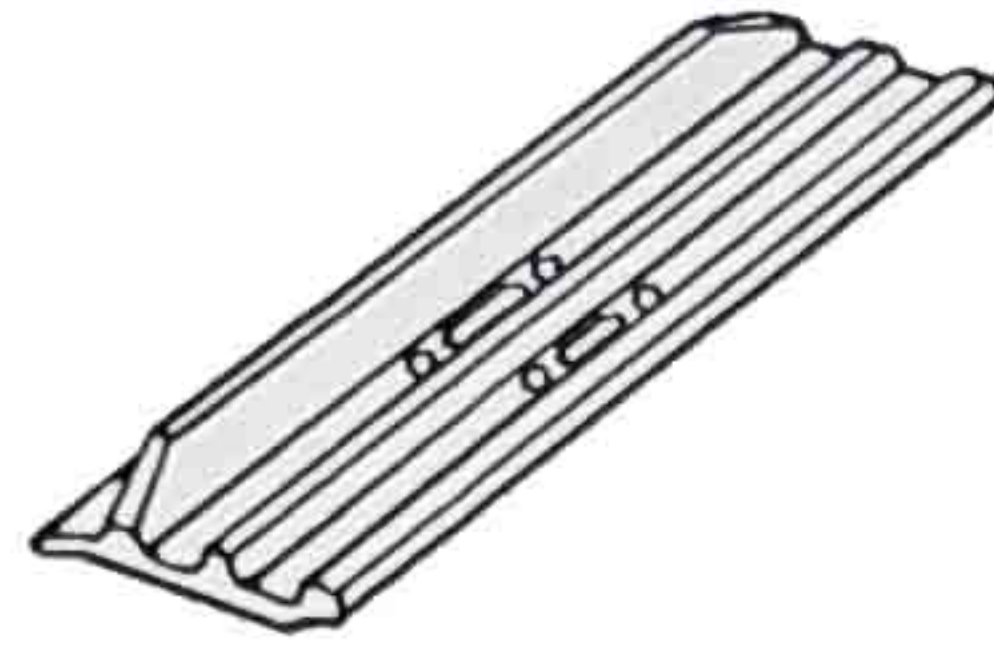
Tipe ini lebih agresif terhadap kerusakan permukaan tanah dari pada tipe triple grouser section.

5.3.1.c. Single Grouser Section Shoe.

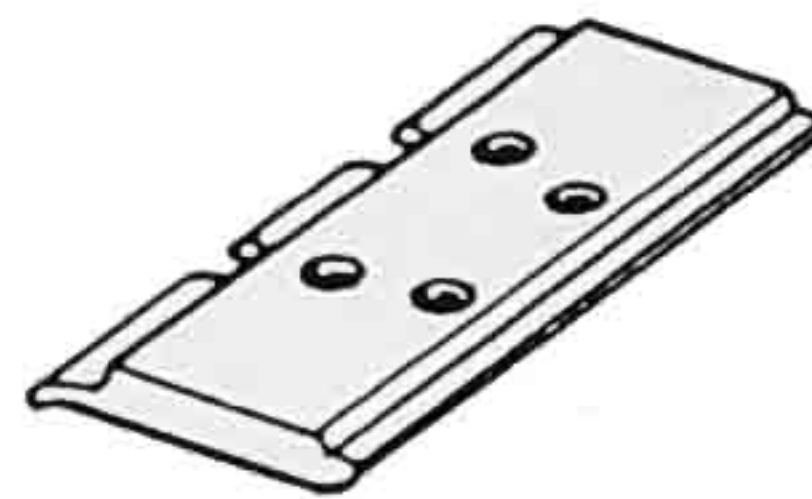


Untuk penggunaan traksi yang paling maksimum, maka tipe ini yang paling sering digunakan.

5.3.1.d. Triple High Grouser Shoe.

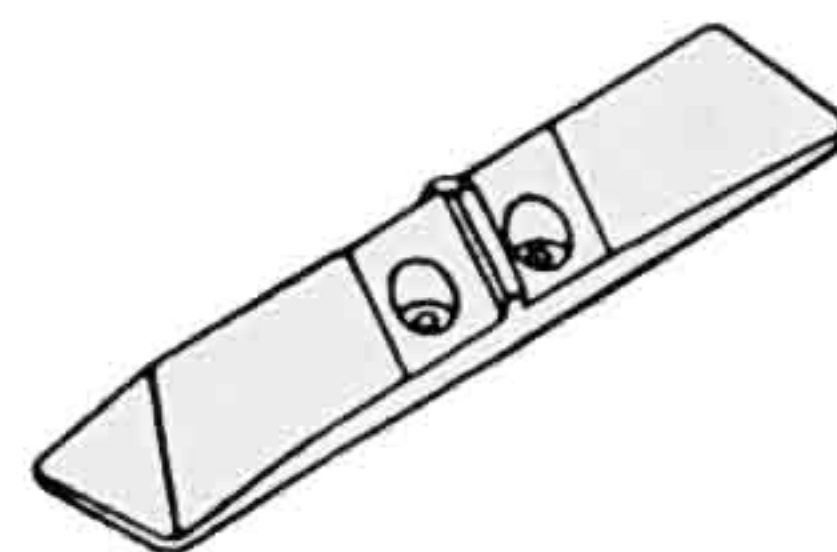


5.3.1.e. Flat Shoe.



Digunakan jika tempat bekerja merupakan lahan yang sudah jadi seperti jalan aspal, jalan proyek, dan tempat yang tidak boleh rusak/terganggu akibat traksi trackshoe dengan permukaan.

5.3.1.f. Triangular Shoe.



Di disain berbadan lebar, khusus untuk daerah tanah berawa dengan memberikan tekanan yang rendah pada permukaan (low ground pressure), dan goresan yang minimal. Dengan bentuknya yang unik "Circular Arc" shoe ini menjamin tidak terjadinya sumbatan pada track, tergelincir maupun slip kesamping ketika bekerja, sehingga sistem kemudi menjadi tidak gampang rusak.

5.3.2. Lebar Trackshoe.

Seperti sudah diterangkan terdahulu bahwa pemilihan lebar dari trackshoe karena berbedanya daya dukung tanah pada lahan tempat bekerja. Lebar trackshoe ini biasanya berkisar antara 18", 20", 22", 24", 28", 30", 32", 36", 40". Dibawah ini disajikan tabel penggunaan trackshoe berdasarkan lebarnya dan daya tekannya pada tanah.

Tabel 5.3. Lebar Sepatu dan Tekanan Permukaan. (Standard Caterpillar)

MODEL	SHOE WIDTH		CONTACT AREA		GROUND PRESSURE	
	mm	in	m ²	in ²	kPa	psi
D3C Series III	356	14	1.35	2097	52	7.20
	406	16	1.54	2396	44	6.45
D3C XL Series III	406	16	1.67	2589	43	6.20
D3C LGP Series III	635	25	2.61	4045	29	4.20
D4C Series III	406	16	1.67	2589	44	6.44
D4C XL Series III	457	18	2.02	3132	36	5.30
D4C LGP Series III	635	25	2.61	4045	30	4.20
D5C Series III	457	18	1.97	3038	41	6.00
D5C XL Series III	508	20	2.36	3648	35	5.10
D5C LGP Series III	660	26	2.83	4389	30.3	4.40
D4H Series II	360	14	1.59	2464	64	9.12
	410	18	1.82	2826	56	8.02
	460	18	2.05	3168	50	7.13
D4H XL Series III	510	20	2.45	3799	47	6.73
	560	22	2.69	4172	44	6.17
D4H LGP Series III	610	24	3.20	4953	38	5.34
	760	30	4.03	6252	31	4.39
	770	30	3.98	6170	31	4.41
D5E	406	16	1.77	2745	62	9.00
	457	18	1.99	3085	55	7.98
D5H Series II	460	18	2.10	3240	62	9.01
	510	20	2.32	3600	56	8.10
D5H XL Series II	560	22	2.75	4268	50	7.15
	600	24	3.00	4656	45	6.56
D5H LGP Series II	710	28	4.41	6832	36	5.19
	860	34	5.35	8296	30	4.28
	865	34	5.37	8309	29	4.26
D6D	457	18	2.17	3364	65	9.42
	508	20	2.41	3736	59	8.56
	560	22	2.65	4108	53	7.68
	610	24	2.89	4480	49	7.10

◀ Standard Shoe

MODEL	SHOE WIDTH		CONTACT AREA		GROUND PRESSURE	
	mm	in	m ²	in ²	kPa	psf
D6E	457	18	2.43	3768	60	8.70
	508	20	2.71	4200	54	7.83
	560	22	2.98	4619	49	7.10
	610	24	3.25	5040	45	6.54
D6H Series II	560	22	2.92	4518	61	8.82
	610	24	3.18	4930	56	8.14
D6H XL Series II	560	22	3.16	4888	60	8.60
	610	24	3.44	5332	55	7.93
D6H XL (IG) Series II	762	30	4.3	6696	44	6.50
D6H XR Series II	560	22	3.08	4770	60	8.68
	610	24	3.36	5203	56	8.01
D6H LGP Series II	760	30	4.93	7662	41	5.80
	915	36	5.93	9194	35	4.94
	1000	39	6.49	9961	32	4.55
D7G	508	20	2.76	4280	73	10.60
	559	22	3.04	4708	66	9.60
	610	24	3.31	5136	60	8.80
D7H Series II	510	20	2.94	4560	82	11.71
	560	22	3.24	5016	75	10.69
	610	24	3.53	5472	69	9.87
	660	26	3.82	5928	64	9.17
D7H XR Series II	560	22	3.43	5315	71.5	10.16
	610	24	3.75	5808	65.9	9.37
	660	26	4.06	6282	61.2	8.70
D7H LGP Series II	760	30	4.8	7504	54	7.74
	915	36	5.82	9029	46	6.55
D8N	560	22	3.59	5565	100.6	14.6
	610	24	3.91	6062	92.3	13.4
	660	26	4.23	6559	85.4	12.4
	710	28	4.55	7056	79.2	11.5
D8N LGP'	965	38	6.2	9576	53.7	7.8
D9N	560	22	3.86	6009	107.0	15.51
	610	24	4.21	6555	99.1	14.37
	685	27	4.74	7374	89.2	12.94
	760	30	5.26	8194	79.4	11.51
D10N	610	24	4.73	7326	124.1	18.0
	710	28	5.50	8527	107.8	15.6
	860	31.5	6.66	10,328	89.8	13.0
D11N	710	28	6.31	9781	150.2	21.8
	810	32	7.20	11,159	132.7	19.3
	915	36	8.13	12,605	118.6	17.2

◀ Standard Shoe

5.4. Sistem Kontrol.

Ada dua macam sistem kontrol pada bulldozer yaitu :

- Cable Controlled system (kendali kabel).
- Hydraulic Controlled system (kendali hidrolis).

Banyak perbedaan antara bulldozer dengan cable controlled dan hydraulic controlled, yaitu :

5.4.1. Cable Controlled.

1. Kesederhanaan dalam pemasangan.
2. Kemudahan dalam perbaikan dan pemeliharaan alat.
3. Bahaya akan rusaknya mesin berkurang, karena blade dapat mengangkat dengan sendirinya jika menemui suatu halangan, contoh batuan besar atau tunggul kayu.
4. Tidak dapat untuk memotong tanah dengan ketebalan tanah yang besar.

5.4.2. Hydraulic Controlled.

1. Dapat menekan blade ke bawah, dengan tambahan beratnya sendiri untuk lebih memaksa blade ke dalam tanah.
2. Dapat dengan tepat menyetel posisi blade ke arah yang dikehendaki, misal ke kiri/kanan, atau miring ke kiri/kanan.
3. Pemeliharaannya lebih berat dan teliti (pemeliharaan rutin yang kontinyu).
4. Untuk daerah pedalaman sering kesulitan dalam penyediaan minyak hidrolik.

5.5. Penggunaan Bulldozer.

5.5.1. Land Clearing.

Bulldozer merupakan pioneering equipment, sehingga tugas pertamanya adalah land clearing, yaitu merobohkan pohon-pohon, membersihkan semak belukar, membongkar tunggul dan akar-akar pohon.

Di dalam pelaksanaan pekerjaan merobohkan pohon-pohon besar (diameter 30 s/d 50 cm), tidak dibenarkan menggunakan tenaga sepenuhnya. Pertama-tama blade dinaikkan setinggi-tingginya kemudian mendorong secara perlahan dengan 50% tenaga. Diusahakan arah rebahan pohon sesuai dengan miringnya pohon. Kemudian diadakan pemotongan arah yang berlawanan pada suatu kedalaman yang cukup untuk memotong akar-akar besar, kemudian dibuat ramp / kelandaian tanah untuk mendapatkan titik sentuh blade setinggi mungkin agar mendapatkan momen yang besar yang dapat merobohkan pohon