

# Final Exam

Machine Learning





# DENSENET

Densely Connected Convolutional Networks

**Andi Putri Febrianti**

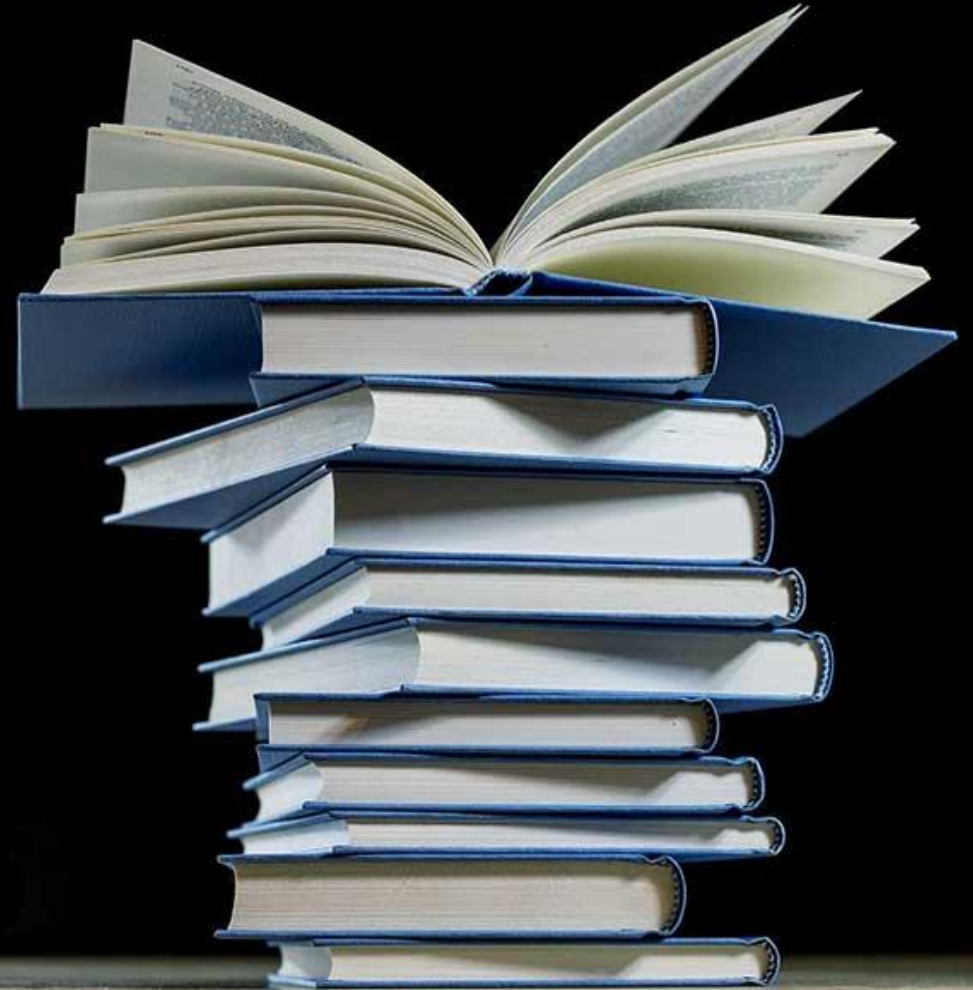
**1103174147**

Paper Source: <https://arxiv.org/pdf/1608.06993.pdf>

# Introduction

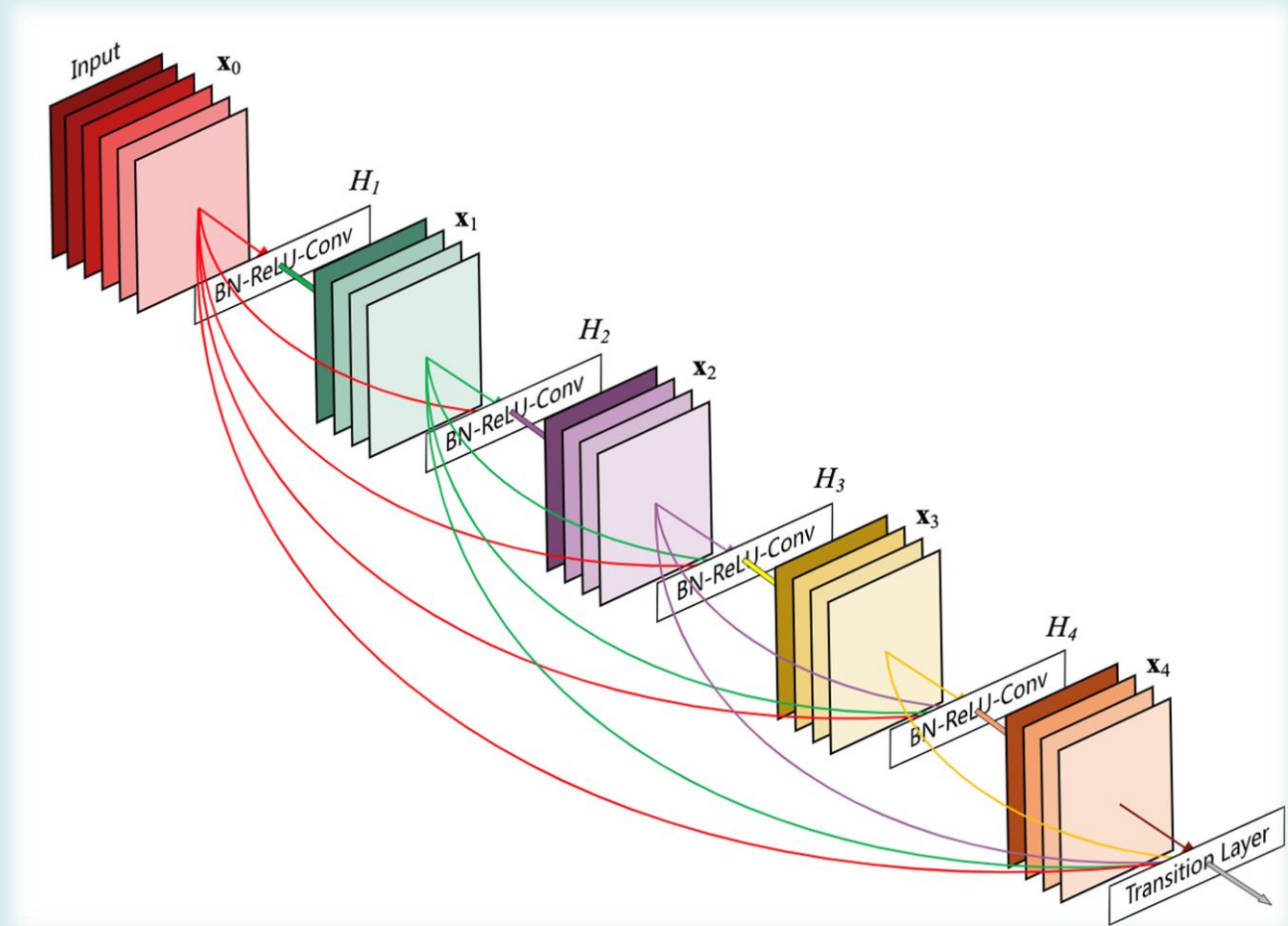
## DenseNet

DenseNet adalah arsitektur jaringan di mana setiap lapisan terhubung langsung ke setiap lapisan lain dengan cara feed-forward (dalam setiap blok padat). Untuk setiap lapisan, peta fitur dari semua lapisan sebelumnya diperlakukan sebagai input terpisah sedangkan peta fiturnya sendiri diteruskan sebagai input ke semua lapisan berikutnya.



# DENSENET

Berikut adalah gambar Blok padat 5 lapis dengan tingkat pertumbuhan  $k = 4$ , dimana Setiap lapisan mengambil semua peta fitur sebelumnya sebagai input.

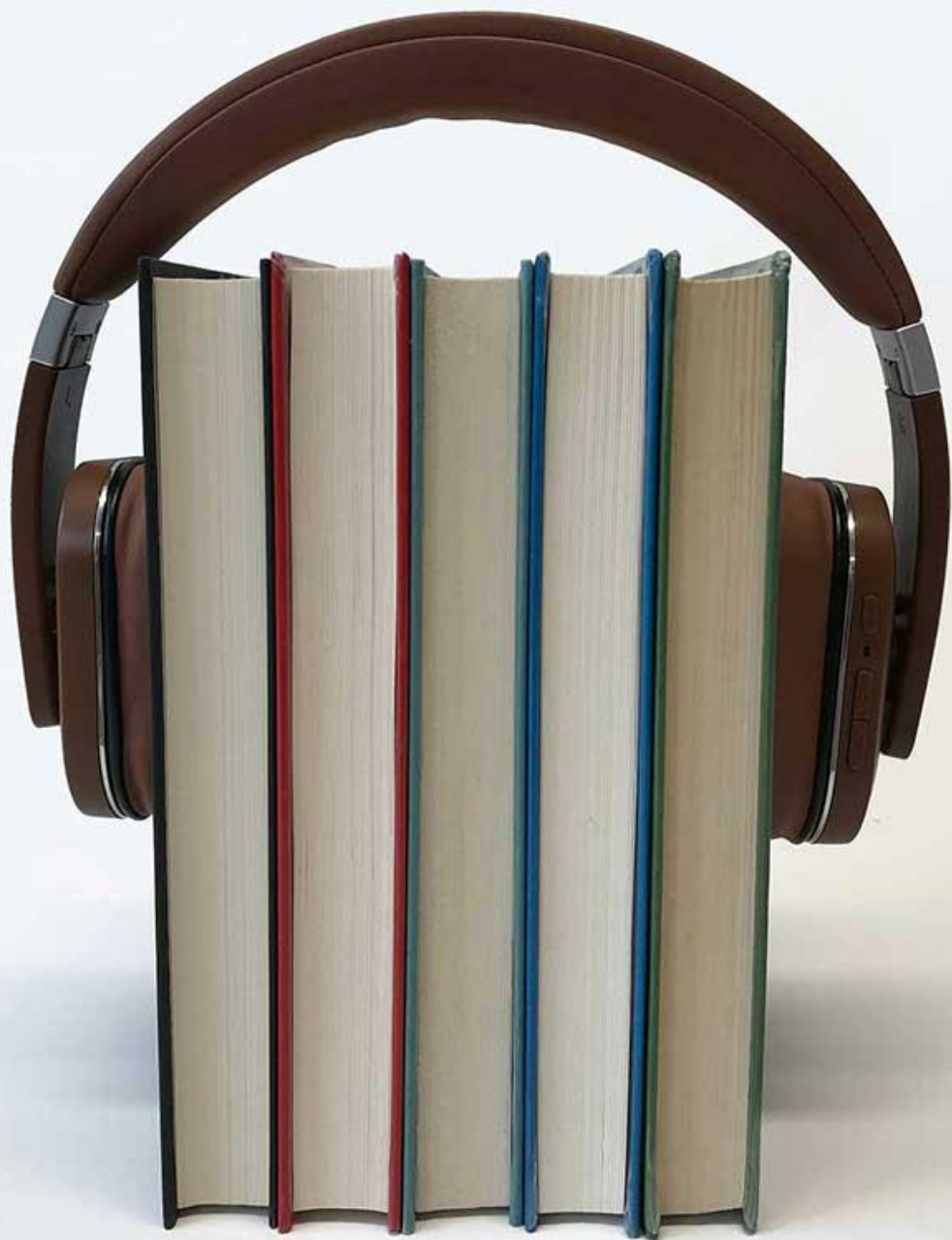




# Percobaan

Method	Depth	Params	C10	C10+	C100	C100+	SVHN
Network in Network [22]	-	-	10.41	8.81	35.68	-	2.35
All-CNN [32]	-	-	9.08	7.25	-	33.71	-
Deeply Supervised Net [20]	-	-	9.69	7.97	-	34.57	1.92
Highway Network [34]	-	-	-	7.72	-	32.39	-
FractalNet [17]	21	38.6M	10.18	5.22	35.34	23.30	2.01
with Dropout/Drop-path	21	38.6M	7.33	4.60	28.20	23.73	1.87
ResNet [11]	110	1.7M	-	6.61	-	-	-
ResNet (reported by [13])	110	1.7M	13.63	6.41	44.74	27.22	2.01
ResNet with Stochastic Depth [13]	110	1.7M	11.66	5.23	37.80	24.58	1.75
	1202	10.2M	-	4.91	-	-	-
Wide ResNet [42]	16	11.0M	-	4.81	-	22.07	-
	28	36.5M	-	4.17	-	20.50	-
with Dropout	16	2.7M	-	-	-	-	1.64
ResNet (pre-activation) [12]	164	1.7M	11.26*	5.46	35.58*	24.33	-
	1001	10.2M	10.56*	4.62	33.47*	22.71	-
DenseNet ( $k = 12$ )	40	1.0M	7.00	5.24	27.55	24.42	1.79
DenseNet ( $k = 12$ )	100	7.0M	5.77	4.10	23.79	20.20	1.67
DenseNet ( $k = 24$ )	100	27.2M	5.83	3.74	23.42	19.25	1.59
DenseNet-BC ( $k = 12$ )	100	0.8M	5.92	4.51	24.15	22.27	1.76
DenseNet-BC ( $k = 24$ )	250	15.3M	5.19	3.62	19.64	17.60	1.74
DenseNet-BC ( $k = 40$ )	190	25.6M	-	3.46	-	17.18	-

Tingkat kesalahan (%) pada himpunan data CIFAR dan SVHN. k menunjukkan tingkat pertumbuhan jaringan. Hasil yang melampaui semua metode yang bersaing adalah berani dan hasil terbaik secara keseluruhan berwarna biru. "+" menunjukkan augmentasi data standar (terjemahan dan/atau pencerminan). \* menunjukkan hasil berjalan oleh diri kita sendiri. Semua hasil DenseNets tanpa augmentasi data (C10, C100, SVHN) diperoleh dengan menggunakan Dropout. DenseNets mencapai tingkat kesalahan yang lebih rendah saat menggunakan parameter yang lebih sedikit daripada ResNet. Tanpa augmentasi data, DenseNet berkinerja lebih baik dengan margin yang besar.



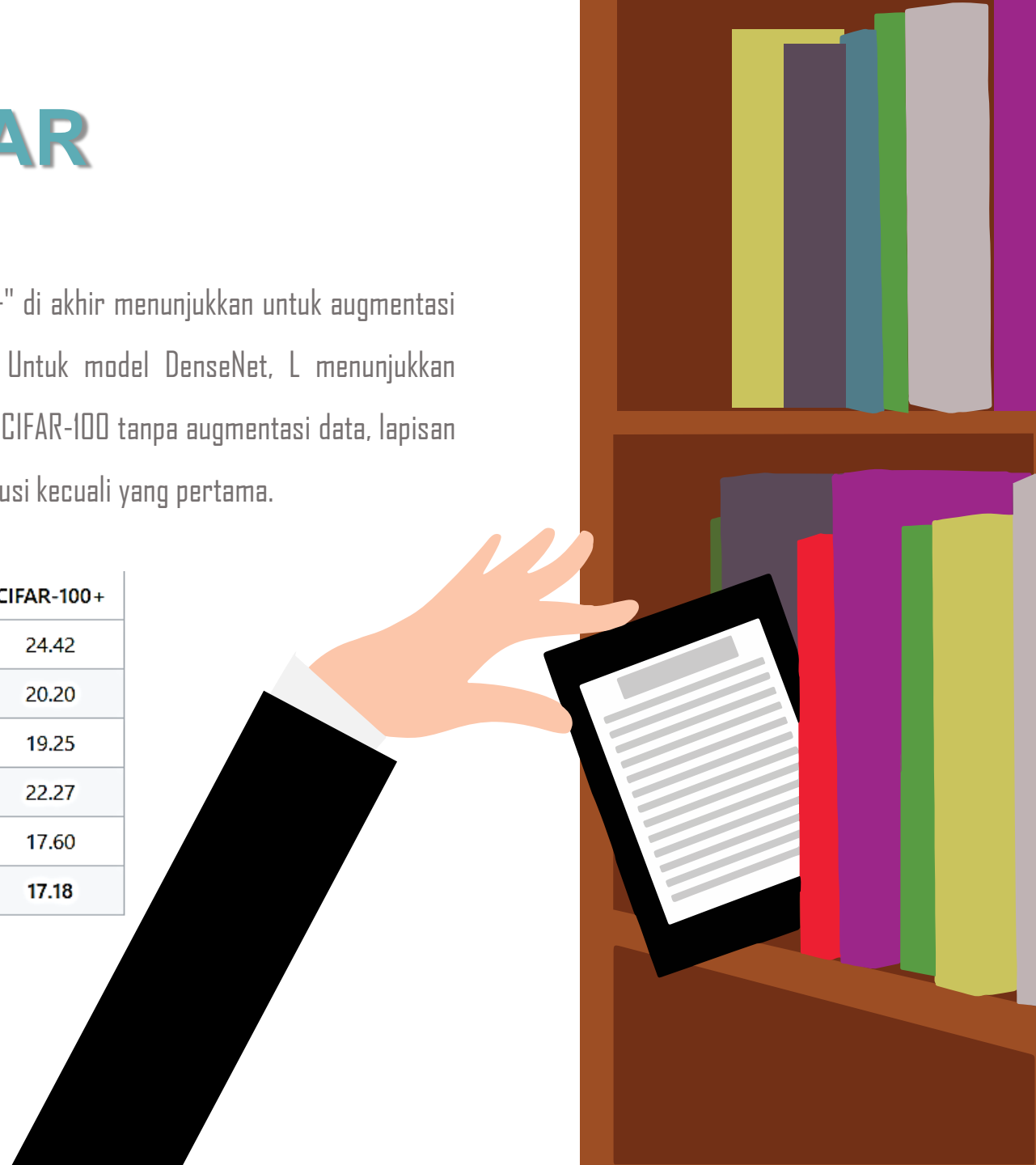
# DATASETS

- CIFAR
- SVHN
- ImageNet

# Results on CIFAR

Tabel di bawah ini menunjukkan hasil DenseNets pada dataset CIFAR. Tanda "+" di akhir menunjukkan untuk augmentasi data standar (pangkasan acak setelah bantalan nol, dan flip horizontal). Untuk model DenseNet, L menunjukkan kedalamannya dan k menunjukkan tingkat pertumbuhannya. Pada CIFAR-10 dan CIFAR-100 tanpa augmentasi data, lapisan Dropout dengan laju penurunan 0,2 diperkenalkan setelah setiap lapisan konvolusi kecuali yang pertama.

Model	Parameters	CIFAR-10	CIFAR-10+	CIFAR-100	CIFAR-100+
DenseNet (L=40, k=12)	1.0M	7.00	5.24	27.55	24.42
DenseNet (L=100, k=12)	7.0M	5.77	4.10	23.79	20.20
DenseNet (L=100, k=24)	27.2M	5.83	3.74	23.42	19.25
DenseNet-BC (L=100, k=12)	0.8M	5.92	4.51	24.15	22.27
DenseNet-BC (L=250, k=24)	15.3M	<b>5.19</b>	3.62	<b>19.64</b>	17.60
DenseNet-BC (L=190, k=40)	25.6M	-	<b>3.46</b>	-	<b>17.18</b>



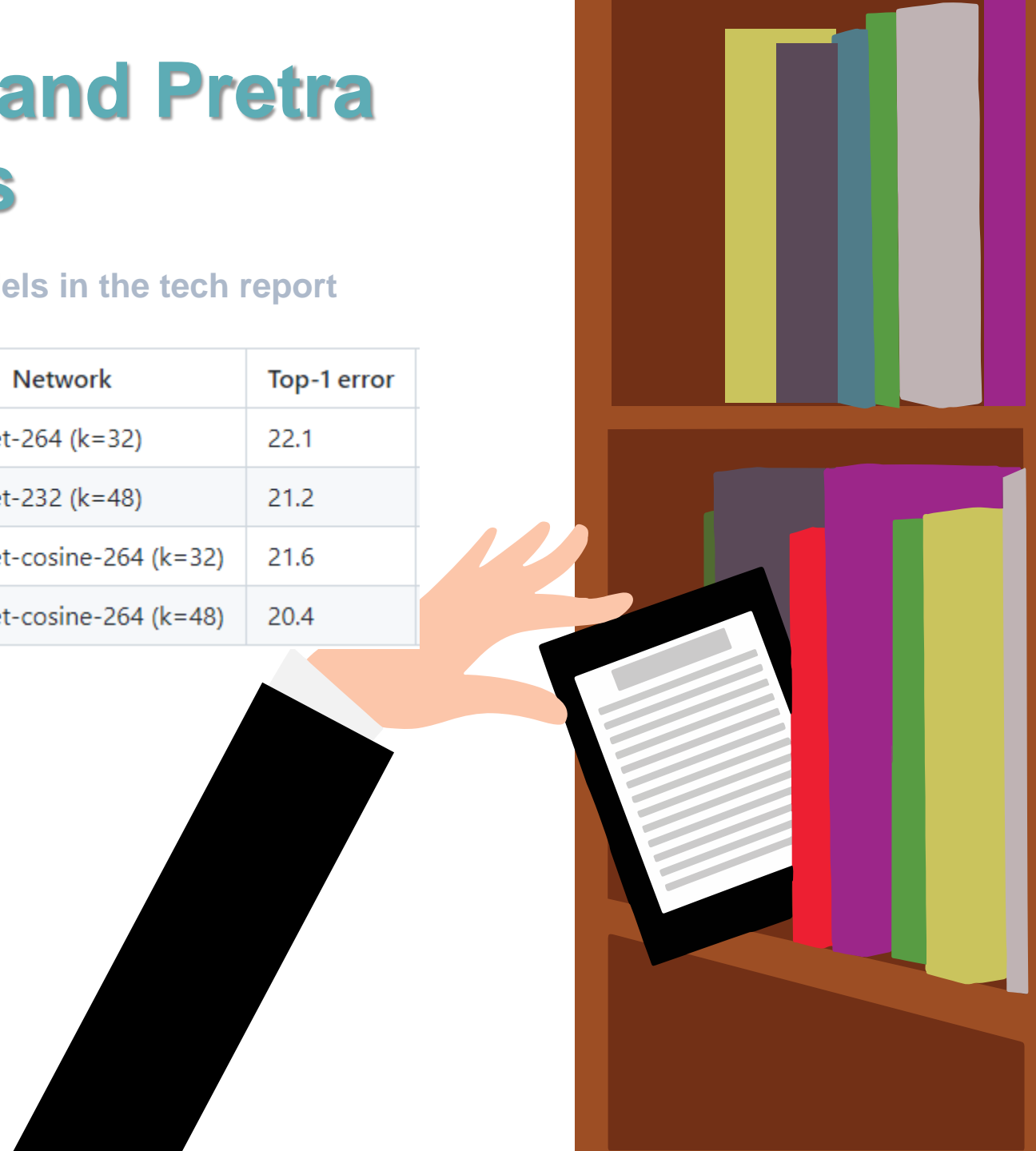
# Results on ImageNet and Pretrained Models

Models in the original paper

Network	Top-1 error
DenseNet-121 (k=32)	25.0
DenseNet-169 (k=32)	23.6
DenseNet-201 (k=32)	22.5
DenseNet-161 (k=48)	22.2

Models in the tech report

Network	Top-1 error
DenseNet-264 (k=32)	22.1
DenseNet-232 (k=48)	21.2
DenseNet-cosine-264 (k=32)	21.6
DenseNet-cosine-264 (k=48)	20.4





Przez wrzesień i październik dżuma trzymała miasto zgięte w swym uścisku. Ponieważ rzecz polegała na dreptaniu, setki tysięcy ludzi dreptały podczas nie kończących się tygodni. Mgła, upał i deszcz następowały po sobie na niebie. Milczące chmary ptaków, drozdów ciągnących z południa, przelatowały bardzo wysoko, ale omijały miasto, jak gdyby maczuga Paneloux, dziwnaczny kawał drewna obracający się z gwizdem nad domami, trzymała je na uboczu. Z początkiem października wielkie deszcze wymiotły ulice. I przez cały ten czas nie zdarzyło się nic ważniejszego od tego ogromnego dreptania.

Rieux i jego przyjaciele zrozumieli wówczas, jak bardzo byli zmęczeni. Doprawdy, ludzie z formacji sanitarnych nie trawili już tego zmęczenia. Doktor Rieux zdał sobie z tego sprawę, obserwując u swych przyjaciół i siebie samego postępy szczególnej obojętności. Ci ludzie na przykład, którzy aż dotąd okazywali tak żywe zainteresowanie dla wszystkich nowin dotyczących dżumy, nie zwracali już na nie żadnej uwagi. Rambert, któremu powierzono na razie jedną ze stacji kwarantanny, od niedawna znajdującą się w jego hotelu, znał doskonale liczbę ludzi, miał pod obserwacją. Znał najdrobniejsze natychmiastowej ewakuacji, który

# THANK YOU