

Pengantar Ringkas Komputasi Kuantum

Dari Bit ke Qubit dan Penerapannya

Achmad Benny Mutiara, Rina Refianti, Fitrianingsih



PENERBIT GUNADARMA

Pengantar Ringkas Komputasi Kuantum

Dari Bit ke Qubit dan Penerapannya

Penyusun : Achmad Benny Mutiara, Rina Refianti, Fitrianiingsih

Desain : M. Alhazen Mutiara

Desain dan Layout : M. Alhazen Mutiara dan M. Moldynniz Mutiara

ISBN: xxx-xxx-xxxx-xx-x

Cetakan Pertama, Januari 2026

Diterbitkan pertama kali oleh Gunadarma

Jl. Margonda Raya No. 100, Pondokcina, Depok 16424

Telp. +62-21-78881112, 7863819 Faks. +62-21-7872829

e-mail : penerbit@gunadarma.ac.id

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak dalam bentuk apapun sebagian atau seluruh isi buku tanpa ijin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, pencerahan, dan kekuatan sehingga Buku Pengantar Ringkas Komputasi Kuantum ini dapat diselesaikan dengan lancar. Buku ini merupakan rangkuman dari hasil studi literatur dari penulis berkaitan komputasi kuantum.

Buku ini berisikan i) sejarah singkat komputer kuantum, ii) prinsip kerja secara umum komputer kuantum, iii) teori kompleksitas komputasi, iv) teori umum mekanika kuantum, v) pelopor-pelopor komputasi kuantum, dan vi) perkembangan terakhir perangkat keras komputer kuantum.

Akhirnya, kita menyadari bahwa Buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karenanya segala kritik yang membangun dan saran untuk perbaikan sangat kita harapkan. Semoga buku ini dapat membantu pembaca dalam memahami prinsip dan penerapan komputasi kuantum.

Depok, Januari 2026

Achmad Benny Mutiara, Rina Refianti dan Fitriyaningsih



Penerbit Gunadarma

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
SINOPSIS	ix
BAB 1. PENDAHULUAN	- 1 -
1.1 APA ITU KOMPUTER KUANTUM?	- 1 -
1.2 KOMPUTER DAPAT BERFIKIR	- 2 -
1.3 DARI TEORI KE PRAKTEK	- 3 -
1.4 JADI, UNTUK APA "SUPERKOMPUTER" DIGUNAKAN?	- 4 -
1.5 TANPA BATAS	- 5 -
BAB 2. DARI BIT KE QUBIT	- 7 -
BAB 3. SEJARAH SINGKAT KOMPUTASI KUANTUM	- 13 -
BAB 4. APA ITU KOMPUTER KUANTUM	- 15 -
4.1 KOMPUTASI KUANTUM	- 16 -
4.2 MODEL KOMPUTASI KUANTUM	- 17 -
4.3 FUNGSI KOMPUTER KUANTUM	- 18 -
4.4 TAHAPAN PERKEMBANGAN KOMPUTER KUANTUM	- 21 -
4.5 PARA PEMAIN DUNIA SAAT INI	- 23 -
4.6 KOMPUTER KUANTUM IBM	- 24 -
4.7 KOMPUTER KUANTUM GOOGLE	- 25 -
4.8 KUANTUM KOMPUTER SISTEM D-WAVE	- 26 -
4.9 KOMPUTER KUANTUM DAN KECERDASAN BUATAN	- 28 -
4.10 MASALAH DAN PERTANYAAN MASIH TERBUKA	- 29 -
BAB 5. KESULITAN KOMPUTASI KUANTUM	- 31 -
5.1 PELAJARI TENTANG FISIKA KUANTUM	- 31 -
5.2 RISIKO PENYEDERHANAAN	- 32 -

5.3 KESULITAN MODEL KUANTUM	- 33 -
<u>BAB 6. TEORI MEDAN KUANTUM</u>	<u>- 37 -</u>
<u>BAB 7. TEORI KOMPLEKSITAS KOMPUTASI</u>	<u>- 41 -</u>
7.1 KOMPLEKSITAS KOMPUTASI	- 41 -
7.2 KOMPLEKSITAS ALGORITMIK	- 42 -
7.3 TESIS CHURCH-TURING DAN TES TURING	- 44 -
<u>BAB 8. MESIN TURING</u>	<u>- 47 -</u>
<u>BAB 9. BIOGRAFI ALAN TURING</u>	<u>- 49 -</u>
<u>BAB 10. PARADOKS KUCING OLEH SCHRÖDINGER</u>	<u>- 53 -</u>
10.1 MEKANIKA GELOMBANG SCHRÖDINGER	- 54 -
10.2 PARADOKS KUCING SCHRÖDINGER: HIDUP ATAU MATI?	- 55 -
10.3 KUCING SCHRÖDINGER: SEKUELNYA	- 56 -
<u>BAB 11. RICHARD P. FEYNMAN</u>	<u>- 59 -</u>
11.1 AWAN JAMUR ALAMOGORDO	- 60 -
<u>BAB 12. KESULITAN BAHASA KOMPUTER KUANTUM</u>	<u>- 65 -</u>
<u>BAB 13. MENGARAHKAN KASET TURING, KUCING SCHRÖDINGER, DAN DADU EINSTEIN</u>	<u>- 67 -</u>
13.1 KOMPUTER KUANTUM "UNIVERSAL": IBM DAN GOOGLE	- 69 -
13.2 MODEL D-WAVE, LEBIH DARI 2000 QUBIT	- 70 -
13.3 KOMPUTER-KUANTUM-QUANT-ANNEAL	- 71 -
13.4 CONTOH PRAKTIS UNTUK MENGGAMBARAKAN MEKANISME ANIL KUANTUM	- 71 -
13.5 VERSI MICROSOFT	- 71 -
13.6 KOMPUTER-KUANTUM-KEPANG	- 72 -
<u>BAB 14. SUPREMASI KUANTUM</u>	<u>- 73 -</u>

14.1 SUPREMASI KUANTUM VS KEUNGGULAN KUANTUM	- 74 -
<u>BAB 15. KASUS CINA</u>	<u>- 77 -</u>
15.1 AWAL DARI KOMPUTASI KUANTUM	- 79 -
15.2 REAKSI PARA AHLI	- 83 -
15.3 FAJAR ERA BARU	- 84 -
15.4 KONTRIBUSI INOVATIF	- 86 -
15.5 APA ITU PENGAMBILAN SAMPEL BOSON?	- 87 -
<u>BAB 16. KOMPUTER KUANTUM DAN FOTON</u>	<u>- 89 -</u>
<u>BAB 17. DARI KOMPUTASI KUANTUM KE INTERNET KUANTUM</u>	<u>- 93 -</u>
17.1 QUBIT DAN KOMPUTASI KUANTUM	- 95 -
17.2 PRINSIP-PRINSIP MEKANIKA KUANTUM YANG MENDASARI INTERNET KUANTUM-	96 -
17.3 KETERIKATAN DALAM KOMUNIKASI KUANTUM	- 97 -
17.4 INTERNET KUANTUM	- 97 -
17.5 APLIKASI	- 101 -
<u>BAB 18. KEMUNGKINAN APLIKASI</u>	<u>- 105 -</u>
18.1 KEAMANAN SIBER ONLINE	- 105 -
18.2 SISTEM KECERDASAN BUATAN BARU	- 106 -
18.3 PENGEMBANGAN OBAT-OBATAN BARU	- 106 -
18.4 NAVIGASI	- 106 -
18.5 PENDEKATAN HOLISTIK	- 107 -
<u>KESIMPULAN</u>	<u>- 109 -</u>
REVOLUSI SEDANG BERLANGSUNG	- 113 -
RINGKASAN SINGKAT TENTANG PERKEMBANGAN INDUSTRI	- 117 -
<u>DAFTAR PUSTAKA</u>	<u>- 125 -</u>



Penerbit Gunadarma

SINOPSIS

Buku ini diawali dengan pembahasan mengenai apa itu kuantum komputer, perubahan komputasi dari bit menjadi qubit. Bab selanjutnya menjelaskan sejarah singkat komputer kuantum. Pada Bab IV, dijelaskan prinsip kerja secara umum komputer kuantum mulai dari model dan fungsi komputer kuantum hingga hubungan kuantum komputer dengan kecerdasan buatan. Bab V menjelaskan kesulitan-kesulitan dalam komputasi kuantum. Bab-bab selanjutnya meninjau ulang teori kompleksitas komputasi, teori umum mekanika kuantum, pelopor-pelopor komputasi kuantum, kesulitan dalam bahasa komputer kuantum, perkembangan terakhir perangkat keras komputer kuantum. Bab terakhir membahas tentang supremasi kuantum dan kasus di Cina.

Penerbit Gunadarma